TIDSSKRIFT FOR PLANTEAVL

ORGAN FOR STATENS FORSØGSVIRKSOMHED I PLANTEKULTUR

UDGIVET AF STATENS PLANTEAVLSUDVALG.

REDIGERET AF
FRITS OLSEN.

IMPERIAL MYCOLOGICAL INSTITUTE
25 1946

50. BINDS
2. HÆFTE

Tidsskrift for Planteavl indeholder Beretninger og Meddelelser om Resultaterne af Statens Forsøg og Undersøgelser vedrørende Jorddyrkning og Plantekultur, Aarsoversigter og større Afhandlinger angaaende Forhold af Interesse for Plantedyrkningen samt Referater af herhen hørende fremmed Litteratur.

Tidsskriftet udkommer aarlig i 4 à 5 tvangfrie Hæfter à 10—12 Ark pr. Hæfte og samles, uden Hensyn til Aargangen, i Bind paa ca. 50 Ark, ca. 800 Sider. Bemærkning om Bindenes Afslutning vil findes paa Hæfteomslaget.

Abonnement paa Tidsskriftet kan tegnes i enhver Boghandel for 10 Kr. pr. Bind. Prisen paa enkelte Hæfter er 2 Kr. 50 Øre.

Særtryk af Beretningerne fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur faas i Boghandelen til en billig Pris. Faglig ordnet Fortegnelse over de udkomne Beretninger, Meddelelser og Forsøgstavler faas gratis ved Henvendelse til Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V. Kronologisk ordnet Fortegnelse findes i Statens Planteavlsudvalgs Aarsberetning.

Redaktionens Adresse er: Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V., Tlf.: 12 914.

Undersøgelser og Iagttagelser over Tobaksviroser i Danmark.

Af **Henning P. Hansen.**

De Undersøgelser, der omtales i det følgende, er hovedsagelig udført i Sæsonerne 1942, 1943 og 1944 for »Akademiet for de tekniske Videnskaber«s Tobaksudvalg. Desuden er tilføjet enkelte Resultater fra 1945.

I 1942 undersøgtes indsendte Prøver af virusangrebne Planter, medens de undersøgte Prøver i 1943 og 1944 for største Delen blev indsamlet af Forfatteren under Rejser til et Antal Tobaksdyrkere paa Sjælland, Fyn og i Jylland. Hensigten med Rejserne var at skaffe et Overblik over, hvilke Sygdomstyper og Virusarter, der spiller den største Rolle for praktisk Tobaksavl her i Landet, samt at indsamle Iagttagelser fra Praksis over eventuelle Smitteveje.

Undersøgelserne af syge Tobaksplanter blev i 1942 og 1943 udført i Laboratoriet paa Thorstedlund og siden paa Forfatterens ny Bopæl i Holte.

Indhold.

Side

I. Indledning (Almindelig kort Omtale af Vira, der er i Stand til at angribe Tobak) 193

II. Anvendte Metoder 207

III. Iagttagelser under Markforhold af de undersøgte Tobaksvirosers Symptomer, Udbredelse, Skadelighed og Smitteveje 209

A. Virussygdomme med overvejende Mosaiksymptomer (1. Almindelig Tobaksmosaik, 2. Netmosaik, 3. Spættemosaik, 4. Ringmosaik, 5. Andre, milde Mosaikformer) ... 209

B. Virussygdomme, karakteriseret ved stærke Misdannelser (1. Traadblad og Baandblad, 2. Krøllemosaik) 215

C. Virussygdomme med karakteristiske Nekroser (1. Streg-Krøllesyge, 2. Nerve- og Pletnekrose af anden Type, 3. Labyrintnekrose, 4. Kredsformede Sværme af smaa Pletnekroser, 5. Ringnekrose) 217

D. Sygdomme, der symptomatisk kan forveksles med Virussygdomme (1. Mosaiksymptomer, 2. Misdannelser, 3. Nekroser) 223

Side

E. Andre Sygdomme og Beskadigelser, iagttaget i Tobaksmarkerne 227

IV. Undersøgelser over de enkelte Prøver af virussyge Planter.

A. Virusprøver hørende til Cucumis Virus 1-Gruppen (1. Kriterier til Diagnostik, 2. Symptomer paa originale Planteprøver, 3. Symptomer iagttaget paa forskellige Værtplanter efter Podning, 4. Undersøgelse af Egenskaber *in vitro*, 5. Sammendrag af Resultater) 228

B. Virusprøver hørende til Nicotiana Virus 1-Gruppen (1. Kriterier til Diagnostik, 2. Symptomer paa originale Planteprøver, 3. Symptomer iagttaget paa forskellige Værtplanter efter Podning, 4. Undersøgelser af Egenskaber *in vitro*, 5. Serologiske Undersøgelser, 6. Immunologiske Undersøgelser, 7. Sammendrag af Resultater) 242

C. Virusprøver hørende til Nicotiana Virus 5 (1. Kriterier til Diagnostik, 2. Symptomer paa originale Planteprøver, 3. Symptomer iagttaget paa forskellige Værtplanter efter Podning, 4. Undersøgelse af Egenskaber *in vitro*, 5. Serologiske Prøver) 258

D. Virusprøver hørende til Nicotiana Virus 8 (1. Kriterier til Diagnostik, 2. Symptomer paa originale Planteprøver, 3. Symptomer iagttaget paa forskellige Værtplanter efter Podning, 4. Undersøgelse af Egenskaber *in vitro*, 5. Serologiske Forsøg, 6. Andre Forsøg, 7. Sammendrag) . 261

E. Virusprøver hørende til Solanum Virus 1-Gruppen (1. Kriterier til Diagnostik, 2. Symptomer paa originale Planteprøver, 3. Symptomer iagttaget paa forskellige Værtplanter efter Podning, 4. Undersøgelse af Egenskaber *in vitro*, 5. Serologiske Undersøgelser) 265

V. Oversigter og Tabeller.

Oversigt 1. Værtplanteomraade, Smittekilder, Smitteveje og geografisk Udbredelse af de Plantevira, der skønnes at være, eller at kunne blive, af størst Betydning for Verdensproduktionen af Tobak 269

Oversigt 2. Diagnoseliste for Prøver af virussyg Tobak eller Prøver af andre Plantearter eller Jord, der blev undersøgt i Forbindelse med Virusangreb paa Tobak 272

Oversigt 3. Sammendrag vedrørende de hidtil iagttagne Virose-Symptomer i danske Tobakskulturer og de i Forbindelse dermed fundne Vira, samt Forslag til Sygdomsnavne..... 274

Oversigt 4. Forholdsregler til Bekæmpelse af Virussygdomme i Tobakskulturer 277

Tabel 1. Taalsomhed af *Cucumis Virus 1*-Prøver overfor Opvarmning, Fortynding og Hengemning *in vitro* 279

Tabel 2. Nogle af de undersøgte Egenskaber hos Virusprøver, hørende til *Nicotiana Virus 1*-Gruppen 280

Side

Tabel 3. Serologiske Reaktioner af Virusprøver fra *Nicotiana Virus 1*-Gruppen i klarede, isotoniske Safter. Serumdiagnostik ved gensidige Absorptionsforsøg, sammenlignet med andre diagnostiske Kriterier 283

Tabel 4. Taalsomhed af *Nicotina Virus 5*-Prøver overfor Opvarmning og Fortynding 284

VI. English summary 284

VII. Litteratur 294

VIII. Billeder af forskellige Virosetyper hos Tobak (smlgn Oversigt 3).

I. Indledning.

I denne Afhandling er *Smith's* Navne- og Talsystem (*Smith,* 1937, *79*) for Betegnelse af Plantevira konsekvent blevet fulgt. Dette er sket udelukkende for at kunne anvende ensartede Betegnelser.

Holmes' Navnegivning og Inddeling af Plantevira synes at være mere i Overensstemmelse med et naturligt System (se *32*), men paa Grund af Krigen har det ikke været muligt at fremskaffe et Eksemplar af hans Haandbog (*Holmes,* 1939, *39*). Hans System har derfor ikke kunnet følges her.

Smith's Nomenklatursystem er behæftet med meget store Fejl, saa det ofte kan virke direkte vildledende. I en tidligere Publikation (*Hansen,* 1941, *32*) er disse Fejl drøftet. Det vil dog være nødvendigt atter her indtrængende at advare mod Fejlslutninger udfra Navnegivningen.

Smith har samlet 15 mere eller mindre forskellige Plantevira under Navnene *Nicotiana Virus 1—15.* Disse Navne siger intet som helst om, at de paagældende Vira er indbyrdes beslægtede, men blot dette, at hvert af disse 15 Vira først er fundet og beskrevet paa Planter af Slægten *Nicotiana.* At der intet indbyrdes Slægtskab behøver at være imellem dem bliver ganske indlysende, hvis man, som *Bawden,* 1939, *8,* p. 11, tænker sig et lignende Registreringssystem anvendt f. Eks. indenfor Mykologien. Saa vidt forskellige Organismer som Kartoffelskimmelen, Rodfiltsvampen og Kartoffelbrokorganismen, der daarligt nok kan kaldes en Svamp, vilde alle blive betegnet som *Solanum Fungus* og et Nummer. Omvendt vilde nært beslægtede Svampe som *Puccinia glumarum* og *Puccinia suaveolens* blive kaldt saadan noget som *Triticum Fungus* Nr. — og *Cirsium Fungus*

Nr. —, hvilket jo i sig selv indicerer en lige saa stor Forskel i Slægtskab som mellem Græsser og Kurvblomstrede.

Navnene *Nicotiana Virus 1—15* siger heller intet om, at disse er de Plantevira, der fortrinsvis angriber Tobaksslægten fremfor alle andre Plantevira. Det er da i Virkeligheden ogsaa langtfra Tilfældet. Gennemblader man Litteraturen vedrørende Tobaksviroser og Forekomsten af forskellige Plantevira paa Tobak i Jordens forskellige Egne, saa vil man oftest se omtalt saadanne Vira som *Nicotiana Virus 1* (Tobaksmosaikvirus), *Cucumis Virus 1* (Agurkemosaikvirus), *Solanum Virus 2* (Kartoffelvirus Y) og *Solanum Virus 1* (Kartoffelvirus X). Men dermed være dog ikke sagt, at ikke ogsaa mange af de Vira, der kaldes *Nicotiana Virus,* sine Steder spiller en stor praktisk-økonomisk Rolle for Tobaksavlen.

Paa de følgende Sider er der givet en kort Omtale af de Vira, der vides at være i Stand til at inficere Tobak, og Virusarterne er her ordnet alfabetisk og numerisk netop for at fremhæve, at der ikke kan tillægges de anvendte Navne nogen særlig Betydning med Hensyn til den nærmere eller fjernere Tilknytning mellem den enkelte Værtplanteart og det enkelte Virus, til hvilket den har laant Navn.

Hensigten med denne oversigtsmæssige Gennemgang af Vira, der kan angribe Tobak, er at danne Grundlag for et Skøn over, hvilke af disse Vira, der hidtil i andre Lande har vist sig at kunne være af større praktisk Betydning, og hvilke man formentlig ikke behøver at skænke større Opmærksomhed. Fra et lokalt dansk Synspunkt er det i denne Forbindelse ogsaa Umagen værd at konstatere disse Viras geografiske Fordeling.

De Vira, hvis Navne er trykt med fede Typer, maa efter Forfatterens Skøn anses for at være af Betydning for Tobaksdyrkningen, enten fordi de er meget almindelige overalt eller indenfor større Omraader, eller fordi de har vist sig, eller kan befrygtes, at kunne forvolde bemærkelsesværdig Skade i Tobaksmarkerne. I Oversigt 1, S. 269, er der givet nogle Oplysninger om disse Vira. Oversigten maa kun betragtes som foreløbig, da Kendskabet til de fleste Plantevira er af ganske ny Dato. En noget mere udførlig Omtale af Litteratur vedrørende Smittekilder og Smitteveje m. v. er i denne Indledning givet for nogle af de Vira, der har vist sig af nutidig Interesse under danske For-

hold. For de øvrige Viras Vedkommende kan der henvises til *Smith,* 1937, *79.*

Beta Virus 1 (beet curly-top virus) angriber mange forskellige Plantearter. Det kan eksempelvis nævnes, at *Freitag & Severin,* 1936, *25,* fandt 92 forskellige Arter Prydplanter modtagelige; de tilhørte 73 Slægter indenfor 33 tokimbladede Familier. Ogsaa Tobak kan angribes.

Dette Virus er særlig kendt som Aarsag til en alvorlig Sygdom paa Bederoer i det vestlige Nordamerika. Den blev først iagttaget i Kalifornien omkring Aarhundredskiftet, men har siden bredt sig en Del samtidig med det smittespredende Insekt, *Eutettix tenellus.* Virus'et findes muligvis ogsaa i Argentina, men er ellers ikke fundet andre Steder; man bør i Europa være opmærksom paa Faren for dets Indslæbning, særlig af Hensyn til Roeavlen, men ogsaa af Hensyn til andre Kulturplanter, deriblandt Tobak.

Callistephus Virus 1 (aster yellows virus) har ligesom det foregaaende et vidt Værtplanteomraade indenfor de Tokimbladede. Det forekommer vidt udbredt i hele Nordamerika, og er omtalt fra Japan, fra Ungarn og muligvis ogsaa fra Tyskland. Det smittespredende Insekt er *Cicadula divisa,* der muligvis er identisk med vor hjemlige Dværgcikade, *Cicadula sexnotata.*

Dette Virus angives af *Black* 1938, *10 a,* at kunne inficere *Nicotiana rustica,* men der synes ikke iøvrigt at foreligge Meldinger om spontane Angreb paa Tobak.

I forbigaaende kan det nævnes, at der knytter sig den særlige Interesse til *Cal. Vir. 1,* at *Black,* 1940, *10 b,* og *Kunkel, 57,* mener at have konstateret Formering af dette Virus i Dværgcikaden og altsaa ikke blot i Planterne.

Cucumis Virus 1 (Agurkemosaikvirus, cucumber virus 1 o. s. v.) udmærker sig ved at have et overordentlig vidt Værtplanteomraade, der omfatter talrige Slægter indenfor saavel de Enkimbladede som indenfor de Tokimbladede. *Smith,* 1937, *79,* opregner saaledes 65 forskellige Slægter fra 28 tokimbladede Familier og 11 Slægter fra 4 vidt forskellige enkimbladede Familier. Det er forefundet i Tobaksmarker Verden over. Her i Landet har der ogsaa været stærke Angreb, dog kun lokalt (se S. 216 og 221).

Det vide Værtplanteomraade medfører, at det kan overvintre i mange forskellige perennerende Plantearter, saavel Ukrudtsplanter som dyrkede Planter, bl. a. mange Stauder, hvoraf

Smith, 1937, *79*, efter Erfaringer i England fremhæver forskellige Arter af *Primula, Delphinium*, Asters, *Polyanthus* og *Lobelia cardinalis*. *F. M. Johnson*, 1930, *43*, fandt det ofte i perennerende Ukrudt af Natskyggefamilien (*Solanum sp.* og *Physalis sp.*) og mener iøvrigt, at Kartoffelen ogsaa kan virke som Smittekilde. *Valleau & Johnson*, 1930, *87*, fandt, at dette Virus ligesom *Solanum Virus 2* særlig optraadte i Tobaksmarker paa Steder, hvor der dyrkedes mange Kartofler og Grøntsager. De støttede deres Iagttagelser med Henvisning til, at *Doolittle & Walker*, 1922, *21, og J. Johnson*, 1927, *46* havde meddelt, at »cucumber mosaic virus« kan frembringe Mosaik hos Kartofler. Imidlertid lykkedes det ikke *Dykstra*, 1939, *24*, at opnaa Infektion af forskellige Kartoffelsorter med dette Virus.

Forskellige Angivelser af *Doolittle & Walker*, 1925, *22*, *Mahoney*, 1934, *59*, og *Ainsworth*, 1935, *2*, viser, at »cucumber mosaic« kan overføres til næste Generation med Frø af baade vildtvoksende og dyrkede *Cucurbitaceer*, bl. a. Agurk og Græskar. *Ainsworth* mener dog, at det sjældent sker til mere end ca. $^1/_2$ pCt. af Afkomsplanterne, men Agurke- og Græskarkulturer kan altsaa dog virke som primære Arnesteder for Spredningen af *Cucumis Virus 1*.

Dette Virus taaler ikke Udtørring i Blade eller i udpresset Saft, hvilket allerede blev paavist af *Doolittle* i 1920, *20*. *Wellman*, 1934, *90*, foretog Infektionsforsøg med Blade, der havde været tørre i fra et Døgn til 5 Maaneder, men han opnaaede aldrig Infektion. Kun i Agurke-Kimblade holdt Virus sig aktivt endnu 2 Døgn efter Tørringen. Muligheden for Overvintring i Handelstobak eller i andre tørre Blade kan saaledes lades ude af Betragtning.

Hænder, befængt med *Cuc. Vir. 1*, kan desinficeres ved at vaske dem med Sæbe og Vand (*Doolittle*, 1920, *20*).

Fra Overvintringsplanterne kan *Cuc. Vir. 1*, foruden ved Saftsmitte, spredes til Sommerværtplanterne (Agurk, Græskar, Tobak o. m. a.) med forskellige Bladlusarter; iflg. *Ainsworth*, 1935, *2*, saaledes med *Myzus persicae, M. circumflexus, M. pseudosolani, Macrosiphum gei* og *Aphis gossypii*. Han mener, at den sidstnævnte er den mest virksomme Smittespreder i Agurkekulturer under Glas i England. Endvidere har *Doolittle*, 1920, *20*, fra Amerika angivet et Par Billearter (*Diabrotica spp.*) som Smittespredere, og iflg. *Smith*, 1937, *79*, p. 66 angav *Gigante*, 1936, at samme Virus spredes i Sellerikulturer i Italien med Bladlusen *Cavariella pastinacae*.

Datura Virus 1 er et Virus, der vel kan inficere Tobak, men kun er fundet i Naturen paa nogle Pigæbleplanter i det sydlige England, (*Smith,* 1937, *79*).

Delphinium Virus 1 (Delphinium stunt disease virus) er et Virus med et vidt Værtplanteomraade, der ogsaa omfatter Tobak. Det kan vistnok betragtes som blot en Linie af *Cucumis Virus 1.*

Hyoscyamus Virus 1 (Hy. III virus) kan inficere Tobak, men er kun fundet i Naturen paa nogle Planter af Bulmeurt i det sydlige England, (*Smith,* 1937, *79*).

Lycopersicum Virus 1 (Tomat-Stribesyge Virus) er Aarsag til den almindeligste Form for Tobaksmosaik i danske Tobakskulturer. Det angives at forekomme almindeligt paa Tomater i Europa, og *Ainsworth, Berkeley & Caldwell,* 1934, *3,* har ved sammenlignende Undersøgelser af engelske og canadiske Tomatviroser ogsaa fundet det i Tomatplanter fra Canada.

Det er i Afsnittet Side 242 til 258 blevet bevist, at det er meget nær beslægtet med *Nicotiana Virus 1,* saa rent praktisk vil der ikke være nogen særlig Grund til at skelne imellem de to. Det er sandsynligt, at det er kosmopolitisk ligesom *Nicotiana Virus 1,* men det bliver sikkert ofte forvekslet med dette, især i Tobakskulturerne. *Berkeley,* 1938, *9,* omtaler saaledes fra Canada Forekomsten af forskellige Linier af tobacco mosaic virus, hvoraf nogle foraarsager »breakdown« paa Tobak; efter Erfaringerne her i Danmark maa disse sidste formodes at tilhøre *Lyc. Vir. 1.* Litteraturangivelser om Smitteveje m. v. for *Nicotiana Virus 1* dækker utvivlsomt delvis Iagttagelser af *Lyc. Vir. 1,* se derfor under *Nic. Vir. 1.*

Lycopersicum Virus 2 (tomato ring mosaic virus) er kun omtalt fra Kentucky, og der er næppe Grund til at fæstne sig ved det.

Lycopersicum Virus 3 (tomato spotted wilt virus) er derimod betydningsfuldt. Det er et af de Vira, som har det videste Værtplanteomraade, idet det formaar at inficere overordentlig mange yderst forskellige Plantearter, baade Tokimbladede og Enkimbladede. Det forekommer desuden paa Tomater i alle Verdensdele.

Paa Tobak, hvortil det kan overføres ved Saftsmitte og med *Thrips tabaci,* frembringer det nekrotiske Ringpletter eller svære, ofte letale, Nervenekroser. Fra New Zealand berettes af *Taylor & Chamberlain,* 1937, *81,* om svære Angreb af »spotted wilt

virus« paa Tobak. Disse Angreb er iagttaget igennem en Aarrække, og Sygdommen er kendt af Tobaksdyrkerne som »black wilt«. I 1932—33 blev Tobakshøsten i Omraadet »Bay of Plenty« forringet med 25 pCt. Syge Planter afgiver kun sjældent anvendelige Blade, og Infektionerne finder Sted for sent paa Sæsonen til, at der kan efterplantes.

Ogsaa fra Tasmanien meddeles af *Malcolm,* 1936, *60,* at »spotted wilt« foraarsager alvorlige Tab for Tobaksdyrkerne der. I Sæsonen 1935—36 var det afgjort den værste Tobakssygdom i Tasmanien, og den blev samme Aar for første Gang iagttaget i Staten Victoria (*61*).

Det er sandsynligt, at man ogsaa i Danmark kommer til at stifte Bekendtskab med Angreb af dette Virus i Tomater, Tobak eller andre Afgrøder, men saadanne Angreb er, mig bekendt, endnu ikke konstateret her.

Lycopersicum Virus 4 (tomato bushy stunt virus) er kun omtalt fra England og spiller ingen praktisk Rolle paa Tomat og end mindre paa Tobak, som det dog kan inficere.

Lycopersicum Virus 5 (tomato big bud virus) forekommer paa Tomater i Australien og ogsaa i Rusland (*Michailowa,* iflg. *Smith,* 1937, *79*).

Der foreligger endvidere Meldinger om (*Hill,* 1937, *33*), at ogsaa Tobaksmarkerne i store Dele af Australien angribes af dette Virus, i Sæsonen 1936—37 saaledes med indtil 16 pCt., men i de fleste Marker var der dog kun ca. 3 pCt. angrebne Planter, og Skadevirkningen syntes ikke at være særlig betydelig.

Lycopersicum Virus 6 (tomato bunchy top virus) forekommer særlig i Sydafrika, men er dog ogsaa nævnt af *Friedrichsohn,* 1937, *26,* fra Rusland. Tobak kan inficeres, men Infektionen forbliver latent, og der synes ikke at foreligge Meldinger om eventuelle komplekse Sygdomme med *Lyc. Vir. 6* som den ene Komponent.

Medicago Virus 2 (alfalfa mosaic virus) kan bringes til at inficere Tobak, men er ikke fundet spontant paa denne Vært.

En Linie af *Medicago Virus 2* er iflg. *Black & Price,* 1940, *11,* »potato calico virus« (*Solanum Virus 10*), idet Infektion med dette immuniserer Tobaksplanter mod senere Infektion med *Medicago Virus 2. Black & Price* benævner de to Vira *Marmor medicaginis H. var. typicum* og *Marmor medicaginis H. var. solani,* i Overensstemmelse med den af *Holmes,* 1939, *39,* foreslaaede Nomenklatur.

Nicotiana Virus 1 (Tobaksmosaikvirus, Tomatmosaikvirus m. v.) er et kosmopolitisk Virus, der gør stor Skade i Tobaksmarkerne Verden over. Dets Værtplanteomraade er ikke begrænset til Tobak og Tomat, men det kan inficere mange andre Plantearter, tilhørende vidt forskellige Familier indenfor de Tokimbladede. Som nævnt foran er det nært beslægtet med *Lycopersicum Virus 1* og bliver sikkert ofte forvekslet med dette.

Nicotiana Virus 1 er særdeles smitsomt ved mekanisk Overførelse af virusholdig Saft. Blot et Naalestik med en smittebefængt Naal eller let Indgnidning af Bladene med en Draabe Vand, hvortil der er sat $^1/_{1\,000\,000}$ Rumfang udpresset Saft af en mosaiksyg Plante er nok til at fremkalde Infektion. Man faar et bedre Indtryk af den nævnte Fortyndingsgrad, hvis man betænker, at den svarer til kun knap 1 cm^3 Virussaft blandet op i en stor Ajletønde fuld af Vand; hver Draabe i Tønden er dermed gjort smittefarlig.

Der foreligger enkelte tidlige Angivelser om Smittespredning med *Myzus persicae* (*Allard,* 1917, *4*), men det har da iflg. *Hoggan,* 1933, *34,* drejet sig om Forveksling med Agurkemosaikvirus paa Tobak.

Med visse andre Bladlusarter skal der være opnaaet Infektion fra Tomat til Tobak, men ikke fra Tobak. Hvorom alting er, saa spiller Insektspredning kun en ganske ubetydelig Rolle for *Nic. Vir. 1.*

Nicotiana Virus 1 kan overvintre i en Række fleraarige Værtplanter, og i Tobak eller andre eenaarige Planter, forsaavidt disse ikke fryser bort, men denne Smittekilde betragtes af de fleste som ikke værende af større praktisk Betydning (*J. Johnson,* 1937, *51*).

Derimod findes det ofte i alle Arter Handelstobak, baade Snus, Skraatobak, Shagtobak o. s. v., idet almindelig Lufttørring (»air-curing«), Fermentering og Behandlinger under Fabrikation ikke ødelægger det. Selv den i nogle Egne af Amerika anvendte Hurtigtørring ved Varme (»flue-curing«), hvor Bladene gradvis opvarmes til ca. 82 ° C og holdes der i 12—24 Timer, er ikke nok til helt at ødelægge dette Virus. *J. Johnson,* 1937, *51,* angiver, at der kræves 83—85 ° C i 24 Timer for at opnaa Inaktivering. *Thornberry, & alt.,* 1938, *83,* fandt, at der til fuldstændig Inaktivering af Tobaksmosaikvirus i lufttørre Blade af tør Varme kræves 80 ° i 50 Timer, 90 ° i 20 Timer, 100 ° i 10 Timer, 120 ° i 5 Timer, 130 ° i 1 Time og 140—150 ° C i ca. $^1/_2$ Time.

Ogsaa Virus i grønne Tobaksblade taalte betydeligt mere Varme end i udpresset Saft. Virus i Tobaksblade, der var tørret i 1882, altsaa ca. 55 Aar gamle, forholdt sig overfor Opvarmning paa ganske samme Maade som nyligt tørrede Blade.

Fukushi, 1931, *27, Busch & Wolf,* 1933, *13,* og *J. Johnson,* 1937, *51,* har undersøgt mange forskellige gængse Tobaksmærker fra deres respektive Lande (Japan og Nordamerika) og fundet, at Virus ofte var til Stede deri. Eksempelvis kan nævnes, at *Fukushi* fandt, at 25 udaf ialt 30 Pakker Pibetobak af 4 forskellige Mærker var smittefarlige. Hans Infektionsforsøg bestod blot i at gnide Fingrene i Røgtobak og derefter gnide dem let paa sunde Tobaksplanters Blade. *Johnson,* 1937, *51,* konstaterede, at forskellige bestemte Tobaksmærker hver for sig ofte havde en ret konstant Viruskoncentration, høj eller lav, hvilket han mener skyldes, at de enkelte Tobaksmærker ved Fabrikationen sammensættes ensartet ved nøje Sammenblanding af store Kvanta Tobak fra en Række bestemte Lokaliteter og forbehandlet paa en Række bestemte Maader.

Ogsaa praktiske Erfaringer igennem mange Aar af bl. a. *Busch & Wolf,* 1933, *13,* tyder paa, at Smitten i Marken ofte stammer fra Dyrkernes egen Brug af Tobak under Arbejdet. Smlgn. endvidere et Forsøg af *Quanjer,* 1943, *72,* der er omtalt Side 204.

Der er dog ogsaa andre Smittekilder for Tobaksmosaik; særlig omfattende Undersøgelser og Iagttagelser er udført af *J. Johnson* og hans Medarbejdere (*Johnson & Ogden,* 1929, *53, Hoggan & Johnson,* 1936, *36, Johnson,* 1937, *51).* Alt Tobaksaffald i Lade og Mark kan være smittefarligt. Det blev paavist, at Planterne i Saabænken kan inficeres ved Sprøjtning mod Insektangreb med hjemmelavet Udtræk af Tobak, eller med Tøjdækkener og Saabænkrammer eller med Stumper af inficerede Plantedele, som ofte kan forefindes i Tobaksfrøet. Paa Tøjstykker og Brædestumper, der blev vædet med Tobaksvirussaft eller med en Opslemning af pulveriserede mosaiksyge Blade og derefter tørret, kunde Virus holde sig aktivt i mindst 2 Aar.

Ogsaa i Jord kunde det undertiden holde sig aktivt i 2 Aar baade som Saft og i Planterester. Viruskoncentrationen gaar dog ret hurtigt stærkt ned, saa Jorden vil ikke holde sig smittefarlig i mange Aar. Hvorlænge, afhænger dels af Jord-

typen og dels af Fugtighed og Temperatur. Hvis Jorden udtørres helt eller fryser, foregaar Inaktiveringen af Virus hurtigst.

Forsøg viste, at Udplantning af Tobaksplanter i naturligt inficeret Jord kan medføre betydelig Smitte blandt disse, hvilket bekræftede Iagttagelser fra Praksis. I Aarene 1926—32 blev der foretaget Optællinger af Planter med Tobaksmosaik, dels i Marker paa smittebefængt Jord og dels paa virusfri Jord. I første Tilfælde fandtes gennemsnitligt af smittede Planter en Maaned efter Udplantningen 4.5 pCt., ved Aftopningstid 17 pCt. og ved Høst 56.7 pCt., medens de tilsvarende Tal paa virusfri Jord var 0.3, 3.1 og 4.0 pCt.

Ved Jordsmitte finder Infektionerne iflg. *Johnson,* 1937, *51,* ikke Sted gennem Rødderne. Ganske vist kan der meget vel ske Infektion af Rødderne gennem Saar, men Infektionen forbliver i saa Fald lokaliseret til Rødderne, medens Resten af Planten vedbliver at være sund (*Price,* 1938, *70);* det er det sidste, der har Interesse for Praksis.

Johnson, 1937, *51,* meddeler videre, at Planter, der er saaet i inficeret Jord, kan være helt sunde, men under Udplantningsarbejdet sker der i saa Fald let en betydelig Infektion, da man vanskeligt kan undgaa at faa noget af Saabænksjorden paa Fingrene. Det samme er Tilfældet ved Plantning af sunde Planter paa smittebefængt Markjord. Videre Jordsmitte sker derefter ved, at Vinden bevæger Bladene henover Jorden. Dette blev vist i Forsøg med kunstig Blæst. Af sine Forsøg og Iagttagelser vedrørende Jordsmitte sluttede *Johnson,* at Jordsmitte foregaar ikke særlig let eller hurtigt, men Infektionerne skrider gradvis frem igennem hele Sæsonen.

Smittespredning efter Udplantningen fra de under denne smittede Planter foregaar iøvrigt paa forskellig Maade, saaledes ved Vindpisk af syge Blade mod sunde eller med Regn. Det kunde vises, at Regndraaber og Guttationsdraaber fra mosaiksyge Blade indeholdt Virus i tilstrækkelig Mængde til at kunne fremkalde Infektion paa sunde Planter. Endvidere spredes Smitten af Mennesker og Dyr under Markarbejdet.

Det er fra mange Sider konstateret (*Johnson & Ogden,* 1929, *53,* fra Wisconsin, *E. M. Johnson,* 1930, *43,* fra Kentucky, *Curtis & Allan,* 1938, *19,* fra New Zealand, *Thung,* 1938, *84,* fra Java o. fl.), at det betydningsfuldeste Tidspunkt for Infektion med Tobaksmosaik er under Arbejdet med Prikling og Udplantning af Tobakken. Der er endvidere Enighed om, at

de tidlige Infektioner virker langt mere skadeligt end Infektion paa et senere Tidspunkt. *Valleau & Johnson,* 1927, *86, Mc. Murtrey,* 1929, *63,* og *Wolf & Moss,* 1933, *93,* fandt saaledes alle, at 100 pCt. Smitte under Udplantningen medførte en Nedgang i Udbyttet pr. Arealenhed med ca. 1/3, og af Afgrødens Værdi med ca. Halvdelen. Smitte en Maaned efter Udplantningen medførte næsten lige saa stor Skade, men indtraf Infektionerne først ved Aftopningstid, var Udbyttenedgangen betydeligt mindre, medens Afgrødens Værdi dog stadig formindskedes betydeligt, med ca. 1/4. Det kan tilføjes, at Infektion med Tobaksmosaik iflg. new zealandske Undersøgelser (*Chamberlain & Clark,* 1937, *16*), nedsætter Nikotinindholdet i Bladene. I særlig høj Grad gør dette sig desværre gældende ved *Nicotiana rustica,* der netop dyrkes for Nikotinfremstilling.

Medens Smittespredningen med Tobaksmosaik paa et sent Tidspunkt ikke i sig selv gør saa forfærdelig megen Skade, saa medfører den dog en betydelig Forøgelse af Faren for Jordsmitte det følgende Aar. (*Johnson,* 1937, *51*).

Som en naturlig Følge af de omtalte Forhold anbefales det fra mange Sider først og fremmest at undgaa de tidlige Infektioner ved at undlade Tobaksrygning eller Skraaning under Arbejdet med Tobaksplanter i Saabænk, Priklebed og under Udplantning, samt at undgaa smittebefængte Redskaber og Jord.

Thung, 1938, *84,* meddeler, at der er sket en betydelig Nedgang i Mængden af Tobaksmosaik paa Java, efter at man under Udplantningsarbejdet har ladet Kulierne desinficere deres Hænder og Redskaber i Formalinopløsning. *Quanjer,* 1943, *72,* anbefaler følgende Vædske til Desinfektion af Hænder og Redskaber:

2 kg Trinatriumfosfat + 1 kg blød Sæbe + 5 l Vand.

Opløsningen gives et Opkog. Til Brug fortyndes 1 Liter med 4 Liter Vand. Opløsningen er holdbar. Hænderne dyppes i Opløsningen og skylles derefter i Vand. Det kan indskydes, at almindelig Haandvask med Sæbe og Vand virker fuldt betryggende, saa det er nærmest en Smagssag, hvad man vil foretrække; almindelig Haandvask tager dog nok noget mere Tid.

Det er gentagne Gange blevet anbefalet (*Selby,* 1904, *75, Valleau & Johnson,* 1927, *86,* og 1937, *88*) at luge Tobaksmarken tidligt paa Sæsonen for de først inficerede Planter. *Wolf,* 1933, *92,* gjorde Forsøg dermed og mente at kunne paavise en

meget betydelig Virkning paa den samlede Mængde af Infektioner i Sommerens Løb.

Ved Efterplantning af Spring i Rækkerne som Følge af Lugning af syge Planter er der en vis Fare for Infektion af de ny Planter ved Jordsmitte. *Thung,* 1938, *84,* mente, at det undertiden kunde være fordelagtigt forud at foretage Infektion af de efterplantede Planter med en mildere Linie af Virus, der beskytter mod Angreb af stærkere Linier. Han sammenlignede Udbyttet af sunde Planter med saadanne, der var inficeret med en mild Linie og andre, inficeret med den sædvanlige stærke Tobaksmosaik. Hans Tal viser en gennemsnitlig Udbyttenedgang for stærkt angrebne Planter paa ca. Halvdelen, medens Infektion med en mildere Viruslinie kun foraarsagede en Udbyttenedgang til $^5/_6$ af sunde Planters Udbytte.

Man kunde ogsaa, især til Efterplantning og paa smittet Jord, anvende modstandsdygtige Sorter af Tobak. Saadanne forefindes og er fremstillet ved forskellige Krydsninger (*Holmes,* 1934, *38, Thung,* 1938, *84* m. v.), men om deres Kvalitet m. v. synes der ikke at foreligge nærmere Oplysninger. Fremstillingen af Krydsninger, der er arveligt resistente mod Virussygdomme, har spillet en overordentlig stor praktisk Rolle for Dyrkningen af Sukkerrør (se nærmere *Hansen,* 1934, *28*) og har sikkert ogsaa en stor Fremtid for sig indenfor Tobaksdyrkningen.

Niotiana Virus 2 (speckled tobacco mosaic), *Nicotiana Virus 3* (mild tobacco mosaic) og *Nicotiana Virus 4* (tobacco bleaching mosaic) er kun omtalt fra Wisconsin, U. S. A., men er iøvrigt ret godt defineret af *J. Johnson,* 1927, *46.*

Nicotiana Virus 5 (Streg-Krøllesygevirus, Mauche-Virus m. m.) fremkalder Streg-Krøllesygen. *Smith,* 1937, *79,* angiver fejlagtigt, at det kun er omtalt fra Bayern, men det synes faktisk at være almindeligt forekommende i en stor Del af Europa: Tyskland, Frankrig, Holland, og ogsaa i Danmark er det almindeligt, ialt Fald Vest for Store Bælt.

Nicotiana Virus 5 er særlig undersøgt af *Böning,* 1931, *14,* i Bayern og fornylig af *Quanjer,* 1943, *72,* i Holland. Den frembragte Sygdom, som paa dansk foreslaas kaldt Streg-Krøllesyge (S. 217) angives at vise sig mest udbredt og i sin værste Form i fugtige Somre, men mindre i tørre Aar. *Böning* fandt, at Infektionen ofte lokaliseres i Planten, og at Virus ofte kan være latent til Stede.

Baade *Böning* og *Quanjer* angiver, at Jordsmitte finder Sted med dette Virus. *Quanjer* anstillede følgende Forsøg, der er meget illustrerende:

Tobakken blev saaet i April og udplantet i Maj.

a) Tobak saaet i dampsteriliseret Jord, udpriklet i samme Slags Jord og udplantet paa Jord, hvor der ikke før havde været dyrket Tobak. Alle Arbejder blev udført med vaskede Hænder. Det viste sig, at alle Planter forblev sunde indtil September.

b) Forsøget ganske som a) med den ene Forskel, at alle Arbejder blev udført med Hænder, der forud var indgnedet med fermenteret Tobak. Der kom ingen Sygdom paa Kimplanterne, men i Begyndelsen af Juni viste der sig almindelig Tobaksmosaik; Antallet af angrebne Planter blev i Juni optalt til 13 pCt. og i August til 17 pCt.

c) Tobak blev saaet og priklet paa Jord, hvori der i aarevis var opklækket Tobak. Planterne blev ligesom i a) og b) udplantet paa frisk Jord. I dette Forsøgsled dræbtes mange af Kimplanterne af Kimskimmel, Nematoder o. a. og enkelte af dem viste allerede før Udplantningstiden primære Angreb af *Nic. Vir. 5.* (»oak-leaf pattern« m. m.). Allerede i Juni viste der sig i Marken 4 pCt. Planter med Streg-Krøllesyge; de stod spredt imellem de sunde. I Juli var der 7 pCt. og i August 10 pCt. streg-krøllesyge Planter. De senest angrebne forblev kun svagt syge.

Dette Forsøg viser klart Betydningen af Jorden som Smittekilde for Streg-Krøllesyge *(Nic. Vir. 5)* og af fermenteret Tobak som Smittekilde for den almindelige Tobaksmosaik (*Nic. Vir. 1* eller *Lyc. Vir. 1*).

Nicotiana Virus 6 (tobacco green mosaic virus) er isoleret af *Mc. Kinney* paa de kanariske Øer. Oplysningerne om det er yderst sparsomme.

Nicotiana Virus 7 (tobacco etch virus) optræder almindeligt i Kentucky, U. S. A., hvor det er beskrevet af *E. M. Johnson,* 1930, *43. Valleau & Johnson,* 1930, *87,* angav, at det kan angribe Kartofler, og at det forekommer hyppigere, hvor der dyrkes mange Kartofler, end andre Steder. *Chester,* 1937, *18,* fandt ingen serologisk Tilknytning til andre Kartoffel- eller Tobaksvira, som blev undersøgt. Det angives af *Khudyna,* 1936, *54,* ogsaa at forekomme i Rusland.

Nicotiana Virus 8 (tobacco streak virus) er beskrevet af *J. Johnson,* 1936, *49,* fra Wisconsin. Han var noget usikker overfor, om det var identisk med noget tidligere kendt Virus, idet han mente, at det stærkt lignede et af *Jochems* fra Sumatra omtalt

Virus. *Khudyna*, 1936, *54*, angiver, at tobacco streak forekommer i Rusland, men hvorvidt det virkelig er det samme Virus fremgaar ikke af tilgængelige Referater af hans paa russisk skrevne Afhandling.

I Danmark har Forfatteren isoleret et Virus, der maa anses for at være identisk med *Johnson's*. En nærmere Omtale findes Side 261—265.

Nicotiana Virus 9 (Rotterdam B-ziekte Virus) frembringer karakteristiske Symptomer: Rotterdam B-Sygen. Sygdommen forefindes i Ostindien, hvor den synes at gøre en Del Skade. Den er beskrevet af *Jochems*, 1928, *42*.

Nicotiana Virus 10 foraarsager en Slags Krøllesyge med bladagtige Udvækster, Enationer, paa Bladnervernes Underside (Enationer kan iøvrigt ogsaa frembringes af visse Linier af *Nic. Vir. 1*). Sygdommen, der skal være ret karakteristisk, kaldes Kroepoek, tobacco leaf-curl, tobacco crinkle, tobacco cabbaging m. m. Sygdommen er vidt udbredt i store Dele af Troperne: Indien, Ostindien, New Zealand og i hele Afrika. Den spiller en stor Rolle for Tobaksavlens Økonomi i disse Egne. Den er ogsaa fundet i Rumænien, og *Khudyna*, 1936, *54*, anfører at have fundet den i Rusland.

Nic. Vir. 10 kan inficere forskellige Værtplanter udenfor *Solanaceae*, og det spredes med Mellusen *Bemesia gossypiperda*.

Nicotiana Virus 11 (tobacco necrosis virus) er et velundersøgt og veldefineret Virus, men det er kun fundet spontant forekommende i Væksthuse i England og i Adelaide i Sydaustralien. Det er muligt, at det er langt videre udbredt, men det vil næppe under Markforhold kunne give Anledning til Epiphytier af økonomisk Betydning. Ganske unge Planter i Saabænken kan dræbes, men hos lidt større Planter ødelægges kun eventuelt de allernederste Blade, medens Virus iøvrigt forbliver lokaliseret i Rodsystemet, hvor det ikke gør nogen Skade. Dette Virus er derimod af stor teoretisk Interesse.

Nicotiana Virus 12 (*Fromme's* tobacco ringspot, tobacco ringspot Nr. 1, *Price*) frembringer koncentriske Ringe paa Bladene af Tobak (det samme gør stærke Linier af *Sol. Vir. 1*, som Amerikanerne kalder »potato ringspot«). *Nic. Vir. 12* har et vidt Værtplanteomraade og er ogsaa geografisk vidt udbredt over hele Nordamerika og forekommer muligvis ogsaa i Australien og i Indien, men er foreløbig ikke fundet i Europa. Det kan overvintre i perennerende Planter og spredes fra disse ved Saft-

smitte. Det kan overføres i Frø af *Petunia* og nogle Linier tillige i Tobaksfrø.

Nicotiana Virus 13 (tobacco ringspot No. 2, *Price*) giver lignende Symptomer som *Nic. Vir. 12* og har i det hele taget saa mange Egenskaber tilfælles med *Nic. Vir. 12,* at man meget vel kan betragte dem som to Typer af samme Virus. Forholdet imellem dem er et lignende som Forholdet mellem *Nicotiana Virus 1* og *Lycopersicum Virus 1* (se Side 253), idet de ikke immuniserer imod hinanden (*Price,* 1936, *69*), men derimod reagerer de med hinandens Antisera (*Chester,* 1937, *18*).

Nicotiana Virus 14 (Bergerac ringspot) er kun fundet spontant forekommende paa en Tobaksplante i Sydfrankrig af *K. M. Smith.* Det frembringer lignende Symptomer som *Nic. Vir. 12* og *13,* men adskiller sig dog paa adskillige Punkter fra disse.

Nicotiana Virus 15, der ikke har noget andet Navn, er ligeledes fundet af *Smith,* men kun paa en enkelt Tobaksplante ved Cambridge i England.

Et Virus, der ogsaa maa betegnes som et *Nicotiana Virus,* muligvis Nummer 16, er omtalt af *Wickens,* 1938, *91.* Han beretter fra Sæsonen 1936—37 om svære Angreb i Tobaksmarkerne i Sydafrika af en ny Virussygdom, som han kalder »tobacco rosette disease«. Sygdommen gjorde megen Skade.

Pæonia Virus 1 (peony ringspot virus) kan angribe Tobak, men kun med Vanskelighed.

Solanum Virus 1 (Kartoffelvirus X, healthy potato virus, potato ringspot virus) forefindes i Tobaksmarkerne over hele Jorden. Dets Værtplanteomraade er ikke helt, men væsentligst begrænset til *Solanaceae,* og det vil særligt være at finde i Nærheden af Kartofler. Det optræder i en Række stærkere eller svagere Linier, hvoraf de førstnævnte kan gøre en Del Fortræd paa Tobak, især i Forbindelse med andre Vira. Det taaler ikke Udtørring og spredes saa vidt vides ikke med Insekter, saa dets Chancer for at inficere Tobaksmarker vil muligvis aftage stærkt med blot en kort Afstand fra nærmeste Kartoffelmark.

Solanum Virus 2 (Kartoffelvirus Y, veinbanding virus m. v.) forekommer ligeledes i Tobaksmarkerne overalt paa Jorden, hvor Kartofler dyrkes. Det er ogsaa særdeles almindeligt i danske Tobakskulturer, men synes sjældent at forvolde større Skade.

E. M. Johnson, 1930, *43,* og *Valleau & Johnson,* 1930, *87,* angiver, at »veinbanding Virus« i Kentucky findes særlig almindeligt i Tobaksmarker paa Steder, hvor der dyrkes mange Kar-

tofler og Grøntsager. De mener, at Kartofler er den væsentligste Smittekilde, idet »veinbanding« næsten aldrig blev fundet paa Tobak, medmindre der var en Kartoffelmark i Nærheden.

I 1934 konstaterede *Johnson* (1935, *44*) ved Optællinger, at Infektionsprocenterne med »veinbanding« i et Antal Tobaksparceller aftog meget stærkt med Afstanden fra Kartofler. Saaledes fandtes der 66 pCt. af Tobaksplanterne angrebne i en Parcel, der var 60 Fod fjernet fra en Kartoffelmark, medens der kun fandtes 19 pCt. i en anden Parcel, der var 200 Fod fra de samme Kartofler.

Forfatteren har selv (*Hansen,* 1941, *31)* i Forsøg med baade Tobak og Kartofler godtgjort, at Smitteprocenten med *Sol. Vir. 2* aftager meget stærkt med selv ganske kort Forøgelse af Afstanden fra syge Kartofler. Der kan henvises til samme Afhandling vedrørende Betingelserne for Spredning af *Sol. Vir. 2* under Markforhold, en Spredning, der væsentligst foregaar ved Hjælp af Ferskenlusen, *Myzus persicae.*

Solanum Virus 3 (Kartoffelvirus A) er nært beslægtet med *Sol. Vir. 2,* men virker endnu mildere paa Tobak end dette.

Solanum Virus 4 (Kartoffelvirus B) og *Solanum Virus 6* (Kartoffelvirus D) er begge nær beslægtede med *Sol. Vir. 1,* og det kan siges, at de begge forholder sig ganske, som om de var Linier af dette.

Solanum Virus 10 (potato calico virus) kan angribe Tobak, men spontane Angreb er dog ikke omtalt. Det er ikke, som af *Smith,* 1937, *79,* formodet, nær beslægtet med *Sol. Vir. 9,* men derimod med *Medicago Virus 2,* se S. 198.

Solanum Virus 16 (potato yellow dwarf virus) kan ifølge *Black,* 1938, *10,* inficere *Nicotiana tabacum* og *Nic. rustica.* Det vil næppe komme til at spille nogen Rolle for Tobaksdyrkningen.

II. Anvendte Metoder.

Undersøgelsen af de enkelte Prøver af virussyge Planter gennemførtes paa den Maade, at der udførtes Saftpodning til en Række Indikatorplanter, særlig Tobak (*Nicotiana tabacum, var.* Samsun) og *Nicotiana glutinosa* og som Regel tillige til Pigæble (*Datura stramonium*); endvidere benyttedes lejlighedsvis Sort Natskygge (*Solanum nigrum*), Tomat (*Lycopersicum esculentum*) og Kartoffel (*Solanum tuberosum*) som Indikatorplanter. I nogle faa Tilfælde benyttedes Skudpodning.

Alle podede og sunde Forsøgsplanter henstod i »insektfrit Væksthus«, d. v. s. et Væksthus, hvor alle Aabninger var dækkede af et meget fintmasket Kobber-Traadnet, og i hvilket der ofte blev røget med Nikotin.

Sydommens Forløb blev i hvert enkelt Tilfælde fulgt og beskrevet.

Endvidere blev Virusprøvernes Taalsomhed overfor forskellige Behandlinger af den udpressede Virussaft undersøgt i Forsøgsserier som følger:

a) Opvarmning i 10 Minutter til 90°, 80°, 70°, 60°, 50°, 40° C og ubehandlet Kontrol.

b) Fortynding med Vand i Forholdet $^1/_{10}$, $^1/_{100}$, $^1/_{1000}$, $^1/_{10000}$, $^1/_{100000}$.

c) Hengemning af Pressesaften i forskellig Tid.

d) Serumdiagnostiske Prøver.

Saftpodningerne blev foretaget med Saft, som var afpresset efter Knusning af Blade i en Porcelænsmorter. Forsaavidt der ikke først skulde foretages en eller anden Behandling af Saften, blev denne i Reglen direkte med Pistillen gnedet let og jævnt henover Bladene af de sunde Forsøgsplanter. Hvis Saften var blevet underkastet en eller anden Behandling, blev den opsuget i et Stykke Bomuld og derefter med dette gnedet jævnt og let henover Bladene paa de sunde Forsøgsplanter. Efter Saftpodning blev de podede Planters Blade straks renset for overflødigt Podemateriale ved Afskylning med en Vandstraale.

I en Del Tilfælde, saaledes næsten altid i 1944, benyttedes Carborundum-Pulver til Saftpodningerne. Dette medfører, som paavist af *Rawlins & Thompkins*, 1936,*73*, der bl. a. arbejdede med »tomato spotted wilt virus«, bedre Poderesultater for Vira, der ellers kan være vanskelige at overføre ved Saftpodning.

Ved Skudpodninger blev den sunde Partner stadig anvendt som Podeunderlag, og et Skud af den anden Plante som Podekvist. Der anvendtes Kilepodning og Forbinding med tyndt, ca. $^1/_2$ cm bredt Gummibaand. Den podede Plante blev hensat i Podekasse med Glaslaag og blev jævnlig sprøjtet med Vand. 10 Dage senere blev den udtaget af den fugtige Kasse, idet Sammenvoksningen i Reglen nu var sket.

Alle Podninger blev foretaget med Hænder, der umiddelbart før var vasket grundigt med Sæbe og Vand. Skalpellen, der anvendtes til Skudpodningerne, blev glødet umiddelbart før Brugen.

Opvarmningsforsøgene blev udført paa samme Maade, som anvendes af *K. M. Smith, F. C. Bawden* 1934,*6*, o. fl.: Den frisk udpressede, grønne Virussaft blev afpippetteret i en Serie almindelige Reagensglas (Rmf. ca. 20 cm^3), 1 cm^3 paa Bunden af hvert Glas. Der blev draget Omsorg for, at al Saften blev anbragt direkte i Glassets Bund, saa intet af den kom i Berøring med Glassets Sider. Hvert

Glas blev nu neddykket og stadig bevæget rundt i et Vandbad ved den ønskede Temperatur i 10 Minutter — samt yderligere i 15 Sek. med Henblik paa den Tid, der hengaar, inden Saften opnaar Vandbadets Temperatur. Denne varierede sjældent mere end 1—1½° C. Efter Tidens Udløb blev Glasset øjeblikkelig afkølet i en Straale af rindende Vand. Derefter blev den øvre Del af det ophedet i en Spritflamme for at sikre, at ikke en lille usynlig Draabe af Saften var til Stede der.

Naar Glasset var blevet koldt igen, blev den behandlede Saft opsuget i et lille Stykke Bomuld og med dette podet til sunde Forsøgsplanter, i Reglen 3 Stkr. pr. Glas.

Forsøg med Fortyndinger med Vand blev udført paa den Maade, at en Del frisk udpresset, grøn Virussaft blev blandet omhyggeligt i et Reagensglas med 9 Dele destilleret Vand (1/10). 1 Del af denne Blanding blev paa samme Maade blandet med 9 Dele dest. Vand (1/100) o. s. v. Fortynding i 1/1000 og derover er næsten ganske som rent Vand at se til. Den mere eller mindre fortyndede Virussaft blev opsuget i et Stykke Bomuld og podet til sunde Forsøgsplanter, i Reglen 3 Stkr. pr. Prøve.

Opbevaring af raa, grøn Saft foregik i tilproppede Reagensglas og uden Tilsætning af antiseptiske Stoffer. Fra Tid til anden blev en Prøve af Saften efter Rystning af Glasset opsuget i et Stykke Bomuld og med dette podet til sunde Forsøgsplanter, i Reglen 3 Stkr. pr. Prøve.

De anvendte Antisera blev fremstillet af Blodet af Kaniner, der forud var immuniseret ved en Serie subkutane Injektioner med de paagældende Vira. Af Serumreaktioner anvendtes dels Agglutination af Plastider i grønne Safter, dels almindelig Præcipitinreaktion (Fnugning) i klarede Virussafter. Teknikken var iøvrigt som beskrevet tidligere (*Hansen*, 1937,*29*), hvor intet andet er bemærket.

III. Iagttagelser under Markforhold af de undersøgte Tobaksvirosers Symptomer, Udbredelse, Skadelighed og Smitteveje.

De mest almindelige og skadeligste Virussygdomme i de Tobaksmarker, der blev iagttaget under Rejser paa Sjælland, Fyn og i Jylland i 1943 og 1944 (og ogsaa i 1945), var afgjort de to Sygdomstyper, der kan betegnes som almindelig Tobaksmosaik og som Streg-Krøllesyge; ingen af de andre iagttagne Sygdomstyper synes blot tilnærmelsesvis at komme paa Højde med disse to i Skadevirkning.

A. Virussygdomme med overvejende Mosaiksymptomer.

1. Almindelig Tobaksmosaik. De angrebne Planter viser sig under Markforhold at være hæmmede i Væksten.

Væksthæmningen kan ofte være meget udpræget, og Graden synes at afhænge af, hvor tidligt Planterne er blevet inficeret. Symptomerne (se Fig. 1) bestaar iøvrigt i en stærk Mosaik i Form af lyse Partier, afbrudt af mørkegrønne »Øer«, der ofte stedvis følger som grønne Baand langs Nerverne. De mørkegrønne »Øer« kan være blæreformigt opadbulede. Bladpladerne er undertiden noget smallere end normalt. Paa de nedre Blade ses i Reglen talrige lysbrune eller hvide, døde Smaapletter.

Dette Sygdomsbillede er langt det almindeligste, og har i de fleste Tilfælde vist sig at skyldes *Lycopersicum Virus 1* (Tomat-Stribesyge-Virus), men i enkelte Tilfælde *Nicotiana Virus 1* (Tobaksmosaikvirus). Ved Infektioner med *Nic. Vir. 1* er der i Reglen ingen Nekroser paa de nedre Blade, saaledes som Tilfældet oftest er paa Planter angrebet af *Lyc. Vir. 1.* De to Vira er, som det er vist S. 242—258, saa nær beslægtede, at man meget vel kan betragte dem som blot to Hovedtyper af det samme Virus, og der vil ikke være Grund til at nære Betænkelighed ved at anvende Navnet almindelig Tobaksmosaik for ovennævnte Sygdomsbillede, som de begge kan foraarsage, især da Smitteveje m. v. er ens for begge.

Almindelig Tobaksmosaik kan iagttages i de fleste danske Tobakskulturer. Ofte drejer det sig dog kun om enkelte eller et mindre Antal Planter, men adskillige Steder, især paa Fyn, har Angrebet haft en virkelig alvorlig Karakter.

I 1943 iagttoges saaledes to Marker ved Odense, hver paa 4 Td. Ld., i den ene var ca. 35 pCt. og i den anden ca. 60 pCt. af Planterne angrebne af Alm. Tobaksmosaik (baade *Lyc. Vir. 1* og *Nic. Vir. 1*). I 1944 iagttoges, ligeledes paa Fyn, følgende sværere Angreb: et Sted ca. 1/4 Td. Ld. med 25 pCt., et andet Sted 1 Td. Ld. med 20 pCt.'s Angreb og noget mindre i 3 Td. Ld.; et tredie Sted var gennemsnitlig ca. 75 pCt. af Planterne angrebet paa 1 1/2 Td. Ld., og i store Pletter i Marken var der 100 pCt.'s Angreb; Afgrøden var saa medtaget, at den maatte pløjes ned i Halvdelen af Arealet, og Udbyttet af anvendelige Blade i den resterende Del af Marken var stærkt nedsat. Paa en fjerde Lokalitet var der 30 Td. Ld. med Tobak; her var der 25 pCt. angrebne Planter paa 4 Td. Ld., medens Angrebet i Resten af Arealet var noget mindre, men ikke ganske ubetydeligt. Et femte Sted var der et 50 pCt.'s Angreb paa 1 Td. Ld. af et samlet Tobaksareal paa 4 Td. Ld.

I næsten alle Tilfælde af sværere Angreb af Tobaksmosaik blev det oplyst, at Folkene røg Tobak under Arbejdet med Tobaksplanterne, ofte endda hjemmeavlet Tobak. I Tilfældet med 75 pCt.'s Infektion paa 1½ Td. Ld. var der arbejdet skiftevis med Tobak og Tomat, og Planterne var først priklet ud i Bænk og senere plantet ud i Marken, altsaa udsat for kraftig Berøring med Fingre, der var befængt med Tomatsaft.

Foruden ved Tobaksrygning under Arbejdet med de unge Planter under Prikling, Udplantning o. l., eller ved skiftevis Arbejde med Knibning af Tomater og Udplantning af Tobak, kunde Smitten i et enkelt Tilfælde med stor Sandsynlighed føres tilbage til Jordsmitte.

Nogle Iagttagelser over Smittevejene i Praksis fortjener at omtales nærmere, fordi Omstændighederne nærmer sig en Forsøgsanstilling.

I et Gartneri paa Fyn fandtes i 1943 et Angreb af Tobaksmosaik paa ca. 30 pCt. af Planterne paa 4 Td. Ld. Ved Samtale med Ejeren oplystes det, at Mandskabet gik til og fra ved Udplantningsarbejdet, røg hjemmeavlet Tobak under dette og arbejdede skiftevis med Knibning af Tomater og Udplantning af Tobak. Da Ejeren var blevet gjort bekendt med Faren ved denne Fremgangsmaade, blev i 1944 nogle Ikke-Rygere sat til at tage Planterne op af Saabænkene, og Resten af Mandskabet fik Ordre til ikke at ryge under Arbejdet med Udplantningen, ligesom ogsaa dette blev holdt skarpt adskilt fra Arbejdet med Tomatkulturerne. Til Trods for, at Tobakken blev plantet paa samme Jord som Aaret forud, saa der kunde ventes en Del Jordsmitte, var Angrebet af Tobaksmosaik i 1944 nedsat til nogle faa Procent. Imidlertid var der et Stykke paa ca. ¼ Td. Ld., hvor der ikke tidligere havde været Tobak. Det blev plantet lidt senere end Resten af Tobaksplantagen, og af arbejdsmæssige Grunde blev de førnævnte Forholdsregler ikke længere overholdt. Arbejdet blev udført paa samme tilfældige Maade som var anvendt for hele Arealet i 1943, og med samme Resultat, idet der her var gennemsnitlig ca. 25 pCt. angrebne Planter, pletvis endog 50 pCt. eller mere.

Paa en Gaard paa Sydfyn var det blevet Folkene forbudt at ryge under Arbejdet med Udplantningen, og der fulgte en Spand Sæbevand med ud i Marken, hvori Folkene skulde vaske Hænder jævnligt og særlig efter Pauser, i hvilke der maatte ryges. Resultatet var i sin Helhed 9 Td. Ld. sunde Planter. Dog

fandtes et enkelt Sted et Bed med et halvt Hundrede Planter angrebne af almindelig Tobaksmosaik, men da Udplantningsarbejdet blev udført paa Akkord, saa Bedene var afmærket, kunde det godtgøres, hvilken af Arbejderne, der havde plantet de paagældende Planter og hvornaar det var sket. Det viste sig, at de syge Planter var plantet straks efter en Frokostpause, og den paagældende Arbejder havde i dette Tilfælde *ikke* sørget for at vaske sine Hænder i Sæbevandet. Ejeren kunde iøvrigt oplyse, at et lignende Tilfælde, med Smitte af et Antal Planter umiddelbart efter en Frokostpause, var forekommet i 1943.

Paa samme Ejendom var der et lille bestemt afgrænset Stykke, hvor der i 1943 fandtes en Del Tobaksplanter med en mild Form for Mosaik uden Nekroser og tilsyneladende uden Væksthæmning; Aarsagen blev først antaget at være *Solanum Virus 2,* men en nærmere Undersøgelse viste, at det drejede sig om et Virus, der var nær beslægtet med *Lycopersicum Virus 1* og *Nicotiana Virus 1* (Virus N-58, se S. 254). I 1944 iagttoges samme Sted ca. 10 pCt. Planter med de samme milde Symptomer, og en Undersøgelse viste, at Symptomerne skyldtes et Virus (N-79), der maa anses for at være identisk med det fra Aaret forud. Den sandsynligste Forklaring herpaa er, at der har fundet Jordsmitte Sted.

I et Gartneri paa Sjælland dyrkedes Tobak i to Væksthuse. I det ene, der kun var lille, var der 100 pCt. Infektion med almindelig Tobaksmosaik foraarsaget af *Lyc. Vir. 1.* I det andet og større Væksthus dyrkedes Tobakken i Midten og Spansk Peber (*Capsicum annuum*) langs Ydersiderne, og der var paa hver Side en Gang imellem de to Kulturer. Baade i Tobak og i Spansk Peber fandtes en Del Planter angrebet af *Lyc. Vir. 1,* men det var tydeligt, at de fleste syge Planter i begge Kulturer forekom umiddelbart op til de to Gange, hvor man ved at gaa forbi ikke kunde undgaa at stryge sit Tøj mod Planterne. Alt tyder paa, at Smitten er spredt fra det lille Væksthus til det store med Folkenes Tøj.

Disse Erfaringer fra Praksis stemmer godt overens med Erfaringerne fra andre Lande, som er omtalt i Indledningen S. 199—203.

Erfaringer om Smitteveje for Tobaksmosaik kan derfor sammenfattes som følger:

Svære Angreb af Tobaksmosaik kan ofte skyldes Tobaksrygning og Skraaning under Arbejdet i Tobaksmarker og Saa-

bænke, især under Prikling og Udplantning. Handelstobak og Tobaks- og Tomataffald af enhver Art er potentielle Smittekilder og ligesaa Tomatkulturer. Infektioner kan ogsaa paaføres med virusbefængt Tøj eller Redskaber (Saabænkrammer o. l.), paa hvilke Virus kan holde sig aktivt i lange Tider. Afgrøden kan i nogen Grad smittes af Jord, der indeholder Virus eller virusbefængte Planterester. Virus kan vel ikke overføres direkte med Tobaksfrøet til Afkomsplanterne, men Frøet indeholder ofte smaa Stumper af Kapsler og Blade, der kan indeholde Virus, som under Saaningen kan gøre Jorden i Saabænkene smittefarlig.

Bekæmpelsen af almindelig Tobaksmosaik er omtalt i Oversigt 4, S. 277. Det skal her kun nævnes, at Tobaksindustrien i væsentlig Grad kan begrænse Angrebene af Tobaksmosaik, hvis al Tobak paa et eller andet Tidspunkt under Fabrikationen blev steriliseret ved tør eller fugtig Varme., Man maa regne med, at Tobakken skal opvarmes til 150 ° C i ½ Time (smlgn. S. 199). Spørgsmaalet er blot, om Tobakkens Kvalitet lider ved en saadan Behandling og om, hvor store ekstra Omkostninger Behandlingen vil medføre.

Angaaende almindelig Tobaksmosaik maa endnu tilføjes, at Forfatteren kan bekræfte Iagttagelser af baade Professor *Hj. Jensen* og Konsulent *Overgaard*, Odense, gaaende ud paa, at Sorten Burley synes at være betydeligt mere udsat for Infektion med Tobaksmosaik end Sorterne F. U. og U. og Havanna. Dette iagttages særlig tydeligt, hvor der, som det er almindeligt af arbejdsmæssige Grunde, er plantet Burley i hver femte Række og en anden Sort i de øvrige Rækker.

Det er muligt, at denne større Modtagelighed hos Burley under Markforhold hænger sammen med denne Sorts ejendommelige Vækstform. Bladene ligger hos Burley fladt henover Jordoverfladen, hvorved de lettere saares og derved bliver udsat for bl. a. Jordsmitte, der jo netop sker igennem Bladene og ikke gennem Rødderne (smlgn. S. 201).

2. Netmosaik (se Fig. 11) er et Sygdomsbillede, der ret almindeligt kan iagttages i Tobaksmarkerne. Det bestaar i, at det finere Nervenet i Bladene fremtræder med en lysere Farve end de mellemliggende Dele af Bladpladen. Netmosaik (= »veinclearing«) er et regelmæssigt forekommende Symptom efter Infektion med mange vidt forskellige Plantevira, men som i Reglen snart forsvinder igen for at give Plads for andre og

mere varige Symptomer. Særlig klar Netmosaik frembringes af *Solanum Virus 2* og *Cucumis Virus 1,* og efter Infektion med disse to Vira kan den ofte holde sig i lange Tider for saa eventuelt at give Plads for andre Symptomer, saaledes bl. a. Spættemosaik og, for *Cucumis Virus 1,* ofte tillige Misdannelser.

Under Markforhold er Netmosaik iagttaget nogenlunde overalt paa Tobak sidst paa Sæsonen, men det har i Reglen kun drejet sig om enkelte eller nogle faa Planter, og de enkelte angrebne Planter synes iøvrigt ikke at lide nogen særlig Skade. Ialt er 7 Prøver af Tobaksplanter med Netmosaik blevet undersøgt; de var taget paa forskellig Tid og Sted, og Undersøgelsen gav følgende Resultater:

Solanum Virus 2: N-19, Lyngby 1942; N-22, Aarslev 1942; N-50, Taasinge 1943; N-52, Thurø 1943; N-65, Lyngby 1943.

Cucumis Virus 1: N-76, Anderup (Fyn) 1944; N-91, Lyngby 1944.

Begge disse Vira spredes, som nævnt S. 196 og S. 207, under Markforhold væsentligst med Ferskenlusen, *Myzus persicae,* selvom ogsaa visse andre Bladlusarter kan medvirke. Smittekilden for *Solanum Virus 2* vil praktisk talt udelukkende være Kartofler, medens adskillige andre, perennerende, Plantearter kan være Smittekilde for *Cucumis Virus 1.*

I 1938 anlagde Forfatteren et Forsøg med Parceller med 100 Tobaksplanter i hver, og flankeret af Kartofler indeholdende *Solanum Virus 2.* Parcellerne blev anlagt ved Lyngby og Thorstedlund paa Sjælland og ved Tylstrup i Vendsyssel. Der viste sig en betydelig Mængde af Netmosaik paa Tobaksplanterne allerede omkring Midten af Juli, nemlig henholdsvis 20, 18 og 7 pCt. Der er ingen Tvivl om, at Smittespredningen af *Solanum Virus 2* til Tobaksmarkerne, og dermed af den største Del af Netmosaik'en principielt følger de samme Regler som Spredningen i Kartoffelmarkerne, se nærmere *Hansen,* 1941,*31,* S. 32 og 121.

Som omtalt i Indledningen (S. 207) behøver man ikke at frygte for nogen særlig alvorlig Infektionsprocent med *Solanum Virus 2,* hvis der blot sørges for en vis Afstand, der ikke behøver at være særlig stor, fra virussyge Kartofler. Om Bekæmpelse af *Cucumis Virus 1,* se Oversigt 4, S. 278.

3. Spættemosaik (se Fig. 12) viser sig som en Spætning af Bladpladen med talrige, cirkulære, lyse, intervenale Pletter og ofte normaltgrønne Baand langs de fine Nerver paa

nedre Blade (Fig. 13). Kan skyldes baade *Sol. Vir. 2* og *Cuc. Vir. 1,* se S. 235—237.

4. Ringmosaik, d. v. s. en Mosaik bestaaende af lysere grønne Ringe, blev ikke sjældent iagttaget, bl. a. i Sydsjælland i Slutningen af September 1944; ofte ses Ringene kun tydeligt i gennemfaldende Lys. Det har utvivlsomt drejet sig om Infektioner med mildere Linier af *Solanum Virus 1,* smlgn. Fig. 6 tv. Sygdommen gør næppe nogen mærkbar Skade i denne milde Form, ejheller paa den enkelte Plante. Se iøvrigt Ringnekrose, S. 223.

5. Andre, milde Mosaikformer iagttages nu og da i Tobaksmarkerne. Under almindelig Tobaksmosaik er S. 212 omtalt en mild Mosaik, der viste sig at være foraarsaget af et Virus, der er beslægtet med *Lycopersicum Virus 1* og *Nicotiana Virus 1.*

Paa *Nicotiana rustica* blev der i et Gødningsforsøg i Lyngby i 1944 iagttaget temmelig mange Planter med en gullig Mosaik uden Nekroser. Undersøgte Eksemplarer viste sig at indeholde *Cucumis Virus 1.*

B. Virussygdomme, særligt karakteriseret ved stærke Misdannelser.

1. Traadblad (Fig. 3) og Baandblad. I en Mark ved Hillerød fandtes i September 1944 en mindre Samling Tobaksplanter med lav Vækst og meget smalle Blade, der mindede om Bændeltang, med Undtagelse af de nederste, der var nogenlunde normale af Form. Dette Sygdomsbillede er kendt paa Java under Navnet »Tjakar« og er afbildet af *Hj. Jensen* (1921,*40*). Undersøgelse kunde ikke foretages paa daværende Tidspunkt, men der er næppe Tvivl om, at dette Tilfælde af Baandblad skyldtes *Nicotiana Virus 1.*

I 1942 indsendtes af Professor *Hj. Jensen* en Tobaksplante fra et Drivhus paa Amager. Professor *Hj. Jensen* meddelte, at det var samme Sygdomsbillede som »Tjakar«, og at han i 1941 havde fundet Sygdommen i en Tobaksmark paa Fyn, hvor den havde anrettet stor Skade. Plantens nedre Blade var normale, men de yngre Blade var alle ganske smalle, enkelte helt traadformede. Der var ingen Mosaiksymptomer ved Modtagelsen, men Planten blev plantet i insektfrit Væksthus, og de senere dannede Blade viste baade stærk Mosaik og allehaande Misdannelser, bl. a. Traadblad og Krøllemosaik. Virus fra denne

Plante (N-1) viste sig at være en stærkt deformerende Linie af *Nicotiana Virus 1.* Den er blevet renset ved Omkrystalliseringer og Trypsinbehandling, opvarmet til 92° C i 10 Minutter og udsat for andre Behandlinger, men frembringer stadig uforandret det samme Sygdomsbillede med stærke Misdannelser (se Fig. 2 og 3), undertiden uden og undertiden med stærke Mosaiksymptomer (se Fig. 2).

Om Smittekilder m. v. for *Nic. Vir. 1,* se under Tobaksmosaik S. 213.

2. Krøllemosaik (Fig. 2, 3 og 7). Alle de øvrige Linier af *Nicotiana Virus 1,* der blev isoleret, med en enkelt Undtagelse (N-72), fremkalder ligeledes fra Tid til anden ret stærke Misdannelser paa Tobak efter Podning i Væksthus, men dog i mindre Grad end N-1, og de havde ikke fremkaldt iøjnefaldende stærke Misdannelser paa de Tobaksplanter, hvorfra de oprindelig blev taget, men derimod nærmest kun de Symptomer, der er beskrevet her som den almindelige Tobaksmosaik (smlgn. Tabel 2, S. 280).

I Lyngby blev der i 1944 iagttaget en Samling Tobaksplanter med stærke Misdannelser og Mosaik paa Bladene. Udseendet var som vist i Fig. 7. Undersøgelser viste, at det foraarsagende Virus var *Cucumis Virus 1.* Der fandtes i Nærheden Agurker og Græskar med Mosaik, der viste sig at skyldes samme Virus, og det oplystes, at nogle perennerende *Primula* paa Stedet ogsaa var angrebne af en Mosaiksyge.

Det vil sikkert ofte være umuligt efter Symptomerne alene at afgøre, om Aarsagen til forekommende Misdannelser paa Tobak er *Nicotiana Virus 1* eller *Cucumis Virus 1.* I Oversigt 3, S. 275, er der gjort Forsøg paa at skelne mellem Symptomerne, men det er kun et Forsøg. Diagnosen er imidlertid ikke ligegyldig, da Smittekilder og Smitteveje er vidt forskellige for de to Vira. For *Nicotiana Virus 1* er de omtalt under almindelig Tobaksmosaik S. 213.

Cucumis Virus 1 kan spredes ved Saftsmitte, men Virus taaler ikke Hengemning Vinteren over i tørre Blade, saa Smitte fra Handelstobak eller aargammelt Tobaksaffald kan sikkert udelukkes. Agurkekulturer o. l. kan tænkes at være Smittekilde, idet der er paavist Frøsmitte med dette Virus hos forskellige *Cucurbitaceer,* se S. 196. Saa vidt Forfatteren har haft Lejlighed til at bese Agurkekulturer synes imidlertid Infektion med Agurkemosaik ikke at være særlig almindelig her til Lands.

Talrige andre Plantearter kan imidlertid inficeres med *Cucumis Virus 1,* og perennerende Planter, der en Gang er inficeret, vil Aar efter Aar virke som Centrer, hvorfra Spredningen af Virus foregaar ved Hjælp af forskellige Bladlusarter.

Om Bekæmpelse se Oversigt 4, S. 277—278.

C. Virussygdomme med karakteristiske Nekroser.

1. Streg-Krøllesyge (se Fig. 14). De angrebne Planter er ofte let kendelige paa stor Afstand, idet deres Udseende kan minde om Grønkaalsplanter. Bladene er krøllede og rynkede (Vævene mellem de større og mindre Nerver noget opadbulede) og omvendt skeformede (Bladranden bøjet nedad). Paa de øvre Blade ses ofte gullige Ringe og Pletter med begyndende Nekrotisering; paa de mellemste og nedre Blade er de nekrotiske Ringe og Pletter stærkere udviklet og desuden ses stribeformede Nekroser i Hoved- og Sideribberne. Ogsaa i Stængelen ses svære nekrotiske Striber.

Sygdommen har i Reglen vist sig ved disse Symptomer, men undertiden træffes Planter i Marken, der kun viser Symptomer i visse Dele, medens de øvrige Dele kan være sundt udseende. Ved Infektioner i Væksthus bliver Sygdomsbilledet ofte ret stærkt modificeret (se Side 259).

Sygdommen er kendt i Tyskland under Navnet »Mauche«, men *Böning* (14) foreslog i 1931 Navnet »Streifen- und Kräuselkrankheit«. I 1943 har *Quanjer* (72) beskrevet et lignende Sygdomsbillede, der er kendt i Holland som »Patrijs-en Ratel«, men *Quanjer* foreslaar Betegnelsen »Ring- en Streepenziekte«; han mener, at Sygdommen er identisk med den, som *Delacroix* allerede i 1906 har omtalt fra Frankrig under Navnet »Chancre«.

Da Ringene ikke altid er til Stede, synes *Quanjers* Navn Ring- og Stribesyge ikke særlig velvalgt. Bedre er *Bönings* Stribe- og Krøllesyge, men det har den Ulempe, at *Lycopersicum Virus 1,* der som nævnt er den hyppigste Aarsag til alm. Tobaksmosaik, i Reglen kaldes Tomat-Stribesygevirus, men intet har at gøre med den her omtalte Sygdom paa Tobak, for hvilken Navnet Streg-Krøllesyge derfor foreslaas.

Streg-Krøllesygen skyldes et særligt Virus, der af *K. M. Smith* har faaet Betegnelsen *Nicotiana Virus 5.* Der har hidtil kun foreligget sparsomme Oplysninger til dets Definering (se

S. 258), bortset fra de meget karakteristiske Symptomer paa Tobak; et Bidrag i denne Retning findes Side 259—261 og i Tabel 4, S. 284.

Paa Sjælland blev der ikke iagttaget Angreb af Streg-Krøllesyge, men saadanne var almindelige paa Fyn og i Jylland baade i 1943 og 1944. Ofte var der kun faa spredte Planter eller nogle faa Samlinger af Planter angrebet, men i adskillige Tilfælde var Angrebene af særdeles alvorlig Karakter. Medens Bladene paa en Plante med alm. Tobaksmosaik i mange Tilfælde er brugelige, omend ofte mindre og af daarligere Kvalitet, saa er Blade med typiske Symptomer paa Streg-Krøllesyge praktisk talt værdiløse. Det er derfor indlysende, at en stor Angrebsprocent kan medføre stor Skade.

I 1943 fandtes ret stærke Angreb i 2 Marker paa Nordfyn. Det ene Sted var der over det hele kun ca. 2 pCt. syge Planter, men i en Lavning i Marken var der en ret stor Plet med 30 pCt. angrebne Planter. Ejeren opgav, at der samme Sted i 1942 havde været et lignende Angreb og formodede derfor, at der var Tale om Jordsmitte. Ogsaa i det andet Tilfælde paa Nordfyn formodede Ejeren, at det drejede sig om Jordsmitte. Paa Ribeegnen blev der paa en Gaard dyrket 2 Td. Ld. med Tobak (F. U.) i 1943; der havde ikke tidligere været Tobak paa Gaarden; Tobakken var plantet i tre Omgange. Det først plantede Stykke paa $^1/_2$ Td. Ld. havde ca. 70 pCt. Planter med Streg-Krøllesyge; dette Stykke laa lige ved Gaarden og stærkt i Læ, og der fandtes her store Mængder af *Thrips* paa Tobaksplanterne. Det derefter plantede Stykke paa 1 Td. Ld. havde en noget mindre Infektionsprocent, antagelig ca. 3 pCt.; det laa noget længere fra Gaarden og mere udsat for Vinden. Det sidst plantede Stykke paa $^1/_2$ Td. Ld. laa udsat for Vinden Vest for Gaarden og opviste kun meget faa syge Planter. Forklaringen paa denne store Forskel mellem Stykkerne kan være, at nogle af Planterne i Planteskolen var smittet ved Jordsmitte, medens det sidste Hold stammede fra en sund Bænk. Forskellen kan imidlertid ogsaa helt eller delvis ligge i selve Plantningstidspunktet, og endelig kan den skyldes de forskellige Læforhold, der paavirker Fordelingen af et eller andet smittebærende Insekt eller eventuelle andre smittebærende Organismer, smlgn. Fodnoten S. 220.

I 1944 var Streg-Krøllesygen mere almindeligt udbredt paa Fyn og i Jylland end Aaret forud; i de allerfleste Tobaksmarker

kunde den iagttages. Nogle af de mere bemærkelsesværdige Angreb fra 1944 skal nærmere omtales.

Et Sted paa Fyn var der et kraftigt Angreb paa 4 Td. Ld. med F. U. og Burley; Angrebet var særlig voldsomt i en ret stor Plet af Marken, der laa i Læ af en Have med høje Træer mod Syd og Huse mod Vest; her fandtes ca. 75 pCt. angrebne Planter.

Et andet Sted paa Fyn iagttoges gnstl. ca. 10 pCt. streg-krøllesyge Planter paa 2 Td. Ld. med Sorterne F. U., Burley og Brasil. Forfrugten var for en stor Del Tobak, men paa det stærkest angrebne Sted i Marken var Forfrugten Kaal; derimod var dette Sted særligt i Læ og delvis beskygget af høje Frugttræer m. v. mod Vest. Planterne var tiltrukket i Saabænke med frisk Jord.

Et tredie Sted paa Fyn var der et Angreb paa 3—10 pCt. af Planterne paa 30 Td. Ld., mest i det tidligst plantede Stykke paa 4 Td. Ld.

Side 212 er omtalt et Tilfælde af sandsynlig Jordsmitte med et Virus, nær beslægtet med *Nic. Vir. 1* og *Lyc. Vir. 1.* Paa samme begrænsede Areal med Tobak som Forfrugt fandtes i 1944 6 pCt. streg-krøllesyge Tobaksplanter, medens der paa Resten af de 9 Td. Ld. Tobaksmark paa Gaarden kun iagttoges ganske enkelte spredte Planter med Streg-Krøllesyge, men der var Forfrugten ogsaa Korn. Det er muligt, at der ogsaa for Streg-Krøllesygens Vedkommende har været Tale om Jordsmitte, selvom den ikke i 1943 blev noteret paa dette Sted. Der kan godt have været spredte Planter med Sygdommen og eventuelt en hel Del Planter med Virus latent. Det er netop karakteristisk for *Nicotiana Virus 5,* at det er meget »lunefuldt« med Hensyn til at frembringe Symptomer (se herom S. 203 og 259), og det er muligvis en af Grundene til, at Streg-Krøllesygen i nogle Somre optræder langt mere ondartet og tilsyneladende stærkere udbredt end i andre Aargange, mest i regnfulde Aar. (Smlgn. dog ogsaa Fodnoten S. 220).

I Sønderjylland iagttoges i en Mark paa 1 Td. Ld. en hel Del streg-krøllesyge Tobaksplanter langs et levende Hegn, medens Resten af Marken var praktisk talt fri.

Ved Bramminge var der en Mark paa $1^1/_2$ Td. Ld. med Tobak, F. U., inde i en Planteskole for forskellige Træarter og omgivet paa alle Sider af høje Læhegn. 1 Td. Ld. havde Tobak til Forfrugt, og i 1943 havde der været 1—2 pCt. af Planterne med Streg-Krøllesyge; i 1944 var der derimod gennemsnitligt

ca. 50 pCt., stedvis kun 25 pCt. og stedvis 100 pCt. Det forholdsvis svageste Angreb var at finde paa en Strimmel lidt højere liggende Jord, medens det stærkeste fandtes i det øvrige lidt lavere liggende Terræn til begge Sider derfor. Et andet Areal paa 1/2 Td. Ld. ved Siden af havde ikke Tobak til Forfrugt. Der var her et noget mindre, men dog meget kraftigt Angreb af Streg-Krøllesygen. I denne Mark iagttoges en Del *Thrips* paa Tobaksplanterne, tilsyneladende af samme Slags som fundet paa Stedet for det stærkeste Angreb i 1943 (S. 218). Fortsatte Iagttagelser i 1945 synes dog ikke at udpege disse *Thrips* som sandsynlig Smittebærer.

De hidtidige Erfaringer om Smittevejene kan sammenfattes som flg.:

Saftsmitte med *Nicotiana Virus 5* er mulig, men, som det senere vil fremgaa (S. 258), er det ikke særlig smitsomt paa denne Maade; det taaler ikke stærk Fortynding og ikke saa lang Tids Opbevaring som f. Eks. *Nic. Vir. 1,* men alligevel iagttages hyppigt stærk Jordsmitte med *Nic. Vir. 5* i Modsætning til *Nic. Vir. 1* (smlgn. S. 204). De værste Angreb forekommer paa Steder med fugtig Jord samt i regnfulde Aar[1]). Frøsmitte synes ikke at forekomme.

Bekæmpelsen er omtalt i Oversigt 4, S. 277.

2. Nerve- og Pletnekrose (af anden Type end Streg-Krøllesyge).

Paa *Nicotiana rustica* (Bondetobak, Nikotintobak, se Fig. 9). I 1942 undersøgtes en Bladprøve af *N. rustica* (Nr. 21) fra Ottestrup pr. Farendløse med Mosaik og tørre, uregelmæssige, lysebrune Pletnekroser med mørkebrun Rand. Den viste sig at indeholde *Solanum Virus 1* og et andet, mere labilt, Virus, der sandsynligvis var *Solanum Virus 2,* men næppe *Cucumis Virus 1.*

I 1943 blev der fra et Gødningsforsøg med Nikotintobak i Lyngby (Statens plantepatologiske Forsøg) tilsendt Blade af nogle syge Planter til Undersøgelse. De havde Pletnekroser af samme Type som dem fra Ottestrup, samt tillige mørkebrune langstrakte Nekroser paa Midtnerven og de store Sidenerver og delvis i det tilgrænsende Bladkød. En Prøve (Nr. 63) indeholdt *Solanum Virus 1* + *Solanum Virus 2* og en anden Prøve (Nr.

[1]) Disse Iagttagelser blev bekræftet i 1945. Forf. formoder, at Smittespredning foregaar med en — hovedsagelig jordboende — Svamp (*Sclerotinia sp.*?). Markiagttagelser over Virus-Gulsot hos Sukkerroer i 1945 tyder stærkt paa, at *Beta Virus 4* kan spredes med *Ramularia betae.* Det er saaledes sandsynligt, at Virusspredning kan foregaa ved Svampes Hjælp. Forsøg hermed er paabegyndt.

60) indeholdt *Solanum Virus 1* i Forbindelse med et andet og mere labilt Virus, der sikkert har været enten *Cucumis Virus 1* eller *Solanum Virus 2*.

I 1944 var der samme Sted et lignende Gødningsforsøg med Nikotintobak, som blev besøgt flere Gange. Mange af Planterne havde lysebrune eller hvidlige, uregelmæssige, tørre Pletter med mørkebrun Rand, især paa nedre Blade, og en Del af dem havde tillige mørkebrune, langstrakte Nekroser paa Midtnerven og store Sidenerver, samt ofte ogsaa i Bladstilk og Stængel (se Fig. 9). Bladene viste tillige en gullig Mosaik samt ofte en meget stærkere Krølning end normalt for *N. rustica,* hvorved Sygdommen mindede en Del om Streg-Krøllesygen hos *N. tabacum.* Undersøgelsen af Prøverne N. 87, 88 og 98 viste imidlertid, at de var angrebet af *Cucumis Virus 1* + *Solanum Virus 1.* Planter med Nerve- og Pletnekrose fandtes overvejende i de kalimanglende Parceller, hvoraf man maaske kan slutte, at de nekrotiske Symptomer fremmes af Kalimangel. Det samme syntes i mindre udpræget Grad at være Tilfældet med en i samme Forsøg optrædende gullig Mosaik uden Nekroser, der skyldtes *Cucumis Virus 1* alene.

Paa *Nicotiana tabacum* (Virginsk Tobak eller alm. Tobak, se Fig. 8) ses af og til Nerve- og Pletnekroser af en anden Type end Streg-Krøllesyge. Ovennævnte Forsøg med Nikotintobak var flankeret af et Par Rækker almindelig Tobak, hvoraf 50—75 pCt. havde Mosaik med Misdannelser foraarsaget af *Cucumis Virus 1,* smlgn. S. 216. Et mindre Antal af dem havde tillige Nerve- og Pletnekroser; der blev ikke undersøgt nogen af disse sidste, men de har sikkert indeholdt *Cucumis Virus 1* ligesom de andre, samt *Solanum Virus 1.*

I 1942 blev der fra Virumgaard i Lyngby sendt nogle Blade af *N. tabacum,* som havde Mosaik og talrige, intervenale, lysebrune Pletter, samt stærke Nervenekroser. De viste sig at indeholde *Solanum Virus 1* i Forbindelse med et andet og mere labilt Virus, der sikkert enten var *Solanum Virus 2* eller *Cucumis Virus 1.*

Angreb af Nerve- og Pletnekrose (af andre Typer end Streg-Krøllesygen) synes ikke at spille nogen større praktisk Rolle, idet denne Sygdom er ret sjælden i Marken. Den førstnævnte Prøve (Nr. 21) af *N. rustica* var det eneste Eksemplar i den paagældende Kultur. For Gødningsforsøget i 1943 blev det oplyst, at kun 7 af ca. 1680 Planter var angrebne; i 1944 var der

adskilligt flere, men dog stadig kun et forholdsvis begrænset Antal Planter angrebet. Ved Siden af Gødningsforsøget med Nikotintobak var der i begge Aarene stærkt virusangrebne Kartofler af forskellige Sorter, og i Nærheden voksede der bl. a. Græskar, som var angrebne af *Cucumis Virus 1*. Under saadanne Forhold er der naturligvis god Mulighed for Blandingsinfektioner af den omtalte Type, men hvis der holdes blot nogen Afstand imellem Kartofler, Tobaksmark og Have indbyrdes, vil Faren for alvorlige Angreb af denne Type sikkert være minimal.

3. Labyrintnekroser (Fig. 15) kunde man kalde et Sygdomsbillede, der væsentlig bestaar i, at der paa de nedre eller mellemste Blade findes talrige lys-brune til hvide, nekrotiske Ringe, Pletter og Linier, der danner labyrintagtige Mønstre. I Reglen er der ingen eller kun ganske svag Mosaik. Planterne hæmmes tilsyneladende ikke i Væksten.

I 1942 blev nogle Tobaksblade med disse Symptomer tilsendt fra Bredebro. Saftsmitte viste sig at være vanskelig, men lykkedes dog ved Hjælp af Carborundumpulver. Diagnosen blev iflg. Virus'ets Egenskaber formodet at være *Nicotiana Virus 8* (tobacco streak virus, *Johnson,* 1936,*49,* smlgn. S. 265).

I 1944 iagttoges i Tobaksmarkerne talrige Steder i Sønderjylland og ved Bramminge og Ribe spredte Planter med Labyrintnekroser, men ingen Steder i et saadant Omfang, at der kunde være Tale om bemærkelsesværdig Skade. Tobacco streak skal ifølge *Johnson,* 1936,*49,* optræde paa en lignende spredt Maade i Wisconsin.

Det viste sig, at alle de Marker, i hvilke Labyrintnekrose blev fundet, var blevet forsynet med Udplantningsplanter fra een bestemt Planteskole paa Ribeegnen. Denne blev besøgt, og ogsaa der fandtes Labyrintnekrose, men ikke i større Mængder end de andre Steder.

Der blev udtaget flere Prøver til Undersøgelse, men der opnaaedes ikke synlig Infektion i noget Tilfælde. Det er dog sandsynligt, at det drejer sig om samme Virus som fandtes ved Bredebro i 1942.

Smittevejene for *Nicotiana Virus 8* er ikke kendt, men det kommer næppe heller til at spille nogen økonomisk Rolle. Det er imidlertid værd at notere, at Findestederne Ribe og Bredebro ligger omtrent under de samme Naturforhold.

4. Kredsformede Sværme af smaa Pletnekroser optraadte i 1944 undertiden paa de samme Planter,

som havde Labyrintnekroser, men ogsaa for sig selv paa spredte Planter i de samme Marker. Der var tilsyneladende ingen Vækst-hæmning og ej heller tydelig Mosaik. I 1942 blev der sendt nogle Tobaksblade fra Haarby paa Fyn med de samme Symptomer. (Fig. 17).

Infektionsforsøg ved Saftpodning var negative. Det er muligt, at det drejer sig om *Nic. Vir. 8* ogsaa i dette Tilfælde; *J. Johnson* angiver, at Symptomerne for tobacco streak kan variere betydeligt.

5. Ringnekroser (se Fig. 6th.) kan, foruden i Forbindelse med Streg-Krøllesyge, af og til iagttages paa Tobaksblade. I Reglen vil det være i Forbindelse med en Mosaik bestaaende af lyse Ringe (Ringmosaik S. 215) og være foraarsaget af *Solanum Virus 1*. Nogen større Udbredelse af denne Sygdom vil næppe forekomme i Praksis, hvis der sørges for, at Kartofler og Tobak ikke dyrkes klods op ad hinanden, idet Smittekilden oftest vil være Kartofler.

D. Sygdomme, der symptomatisk kan forveksles med Virussygdomme.

En Del Tobaksprøver, der med mere eller mindre Grund mistænktes for at være angrebet af en Virussygdom, blev tilsendt eller udtaget til Undersøgelse, men viste sig ikke at indeholde noget Virus. Ganske vist kan man ikke med fuld Sikkerhed i hvert enkelt Tilfælde fastslaa, at Aarsagen ikke var et Virus, idet der kun blev foretaget Saftpodninger, som jo kan slaa fejl. Men Symptomerne selv eller de øvrige Omstændigheder, i Forbindelse med de negative Infektionsforsøg, giver dog gode Holdepunkter for en rigtig Vurdering. Nedenfor omtales de paagældende Tobaksprøver, ordnet efter deres respektive Symptomer.

1. Forskellige Mosaiksymptomer, med eller uden Nekroser. Kendte eller formodede Aarsager: Manganmangel (Planteprøve Nr. 83); andre fysiologiske Aarsager (Nr. 46, Nr. 49, og Nr. 3); genetiske Aarsager (Nr. 39, Nr. 74); Bladaal.

Symptomerne paa Manganmangel hos Tobak bestaar i generel Gulning af Bladene undtagen det fine Nervenet, der forbliver normalt grønt (altsaa modsat Netmosaik); Planterne hæmmes i Væksten og faar undertiden, men ikke altid,

lyse, intervenale nekrotiske Pletter, især paa nedre Blade (Lyspletsyge).

I 1943 iagttoges en Samling Planter med disse Symptomer i en moseagtig Lavning i en Mark paa Fyn.

I 1944 iagttoges et Par ret store Arealer med Tobak ved Ribe og ved Bramminge, der led af Manganmangel i høj Grad. Det ene Sted var der Havre umiddelbart op til Tobakken, og Havren viste sig stærkt angrebet af Lyspletsyge. Ejeren havde i 1943 Tobak paa samme Areal og havde med godt Resultat sprøjtet den med en Opløsning af Mangansulfat. Imidlertid var der en bestemt Plet i Marken, hvor Planterne i 1944 var særligt medtagne, og der havde Planterne i 1943 vist en Mosaik ogsaa efter Sprøjtning med Mangansulfat. En Prøve (Nr. 59) var blevet sendt til Forfatteren, og den havde vist sig at indeholde et meget mildt virkende Virus, der var nær beslægtet med *Nicotiana Virus 1* og *Lycopersicum Virus 2;* det lignede overordentlig meget en anden Linie fra Fyn, der tidligere er omtalt. Der blev i 1944 taget en Prøve, Nr. 83, af en manganmanglende Plante fra samme Sted, men den indeholdt ikke noget Virus. De ovennævnte Symptomer maa altsaa alene tilskrives Manganmangelen, saa meget mere, som Mangantilførsel i største Delen af Marken havde faaet samme Symptomer til at forsvinde. Derimod er det meget rimeligt, at Manganmangelsymptomerne let kan dække over virøse Mosaiksymptomer, som det var sket i 1943.

I 1943 iagttoges forskellige Steder paa Fyn og i Jylland enkelte Planter med et ejendommeligt Udseende. De havde ret smalle Blade med abnorm Nervatur og med hvide Aftegn; de mindede noget om Peberrod. Abnormiteten skyldtes formentlig genetiske Aarsager. En Prøve, Nr. 39, indeholdt intet Virus. I 1944 blev denne Type ikke iagttaget.

I 1944 noteredes i Sortsforsøgene paa Aarslev Forsøgsstation, at Sorten Cuban for en stor Del — ca. 60 pCt. — bestod af Planter med en hvidgul Mosaik paa yngre Blade, men ingen Misdannelser eller Nekroser. Forholdet var ens i en Række Fællesparceller med betydelig indbyrdes Afstand, medens de mellemliggende Sorter ingen Symptomer viste. Blomstrende Eksemplarer af Cuban syntes at vise Symptomerne i procentvis mindre Grad end ikke-blomstrende Individer. Nr. 74 var et typisk Eksemplar med hvidgul Mosaik; der fandtes intet Virus

i denne. Den paagældende Mosaik maa antages at være en Sortsejendommelighed.

I 1943 iagttoges flere Steder paa Fyn enkelte spredte Tobaksplanter paa hvilke de øverste Blade havde en Slags Mosaik af lysegrønne og gule Prikker, ofte delvis nekrotiserede, og paa nedre Blade talrige hvide, døde Pletter og Prikker. En Plante, Nr. 46, blev indplantet i Væksthus, hvorefter Mosaikken forsvandt og ingen ny Symptomer viste sig. Infektionsforsøg med Saft fra denne Plante var negative. De lyse Prikker og Pletter var sikkert kun Forløbere for Dannelsen af de nekrotiske Pletter, og Aarsagen har sandsynligvis været af fysiologisk Natur.

Nr. 49 var en Tobaksplante fra Troense med ganske svag Marmorering (»water-mottle«) og paa de nedre Blade Myriader af smaa hvide, nekrotiske Pletter. Den blev behandlet som Nr. 46, og med samme Resultat; antagelig fysiologisk Aarsag. Det skal iflg. Konsulent *Overgaard,* Odense, være et Billede, der er ret almindeligt hos U-Stammen.

I 1942 indsendtes et Par smaa Planter fra Fredensborg. Partiet bag Bladspidserne var »snøret ind« og af hvid Farve, dog var de yngste Blade normale. En af dem, Nr. 3, blev plantet i Væksthus, og ingen af de senere dannede Blade viste Sygdomstegn, ligesom Infektionsforsøg var negative. Aarsagen har efter det oplyste antagelig været Kulde.

Ved Fakse fandtes i 1944 langs et Skovbryn spredte Planter paa hvilke Bladene var inddelt i kvadratiske Felter, afvekslende grønne og gule eller gule og nekrotisk brune, saa de havde et skakbrædtlignende Udseende. Det formodedes at være en Bakteriose og nogle Blade blev sendt til Statens plantepatologiske Forsøg, hvor man i Pletterne fandt Bladaal, *Aphelenchus Ritsema-Bosi.*

2. Forskellige Misdannelser. Se Beskrivelsen af Virkningen af Varmeskade (Prøve Nr. 34, S. 226) og Røgskade (Nr. 11, S. 226) samt den formodede Virkning af Kulde (Nr. 3, S. 225).

3. Nekrotiske Symptomer uden Mosaik. Smaa nekrotiske Bladpletter, spredt »tilfældigt« over Bladene, især de nedre. Skyldes formentlig fysiologiske Aarsager.

Der fandtes intet Virus i følgende tilsendte Prøver:

Nr. 24: Tobaksblade fra Fyn i 1942, uden Mosaik, men noget gullige og med Myriader af smaa tørre, hvide Pletter.

Nr. 30: Tobaksblade fra et Kaliforsøg paa Spangsbjerg i 1942, uden Mosaik, men med en hel Del smaa hvide eller lysebrune Pletter.

Nr. 32: En Tobaksplante fra Helsingør 1943, med en hel Del spredte lysebrune Pletter paa nedre og mellemste Blade, øverste Blade normale. De fleste Planter i den paagældende Mark havde saadanne Pletter. Jorden, der var Gartnerijord, angaves at have for højt Kalital.

Disse tre Prøver svarer egentlig ganske til Nr. 46 og Nr. 49 (se S. 225), bortset fra, at de sidste tilligemed Pletterne viste lidt Misfarvning.

Nekrotiske Pletter eller Skjolder mellem store Sidenerver. Aarsagen var i to Tilfælde Kalimangel (Nr. 57, Nr. 96) og i et andet Tilfælde Røgskade (Nr. 11).

Der fandtes intet Virus i følgende tilsendte Prøver:

Nr. 57: Tobaksblade fra Hornsherred i 1943 med store nekrotiske Skjolder mellem de store Sideribber. Paa Forespørgsel oplystes det, at Jorden led af Kalimangel.

Nr. 96: Tobaksblade fra Herlev ved Ballerup i 1944, med talrige rødbrune nekrotiske Pletter henimod Bladenes Spids og imellem de store Sidenerver. Ejeren mente selv, at det drejede sig om Kalimangel; Kalitallet var mellem 5 og 6.

Nr. 11: En Tobaksplante fra Aalborg i 1942. Nedre og mellemste Blade var stærkt nekrotiserede af saavel venale som intervenale Pletter og store Skjolder. Der var lidt mosaikagtig Misfarvning og nogle Blade var stærkt foldede, idet Midtnerven syntes at være vokset langsommere end Resten af Bladet. Aarsagen formodedes at være Røgskade. Dette blev senere bekræftet, idet det oplystes, at der havde været stærk Lysol i noget Gødning, og kun i en skarpt afgrænset Ager, hvor dette var udbragt, fandtes de syge Planter. Jorden var iøvrigt velgødet Gartnerijord.

Bladspidser sammensnerpede med nedadbøjede og delvis visne Rande. Blomsterknopperne delvis visne. Aarsagen var for høj Temperatur og daarlig Ventilation i et Væksthus.

Nr. 34 var en udtaget Prøve med ovennævnte Symptomer fra et Væksthus i Fredensborg i 1942, og den viste sig, som allerede forud var ventet, virusfri. Det blev straks tilraadet Ejeren at sænke Temperaturen og ventilere. Planterne kom sig derefter snart igen.

E. Andre Sygdomme og Beskadigelser, der blev iagttaget i Tobaksmarkerne.

Virussygdommene er ubetinget de alvorligste Sygdomme for Tobaksavlen. Dog kan ogsaa andre Sygdomme gøre Skade. Bortset fra de i Afsnit D omtalte Sygdomme og Beskadigelser, der kunde forveksles med Virussygdomme, er der dog ikke foretaget nærmere Undersøgelser af andre Sygdomme, men nogle Iagttagelser kan nævnes.

Adskillige Steder blev der klaget over, at Tobaksmarken havde et ujævnt Udseende, i større og mindre Pletter var Planterne smaa og utrivelige og af og til nogle Stykker gaaet ud. Billedet mindede om Rodbrand i en Roemark, og det er muligt, at det faktisk har været Rodbrand. Fra Holland omtaler *Quanjer*, 1943,72, Angreb af Kimskimmel-Rodbrand paa Tobak.

Paa Ribe- og Bramminge-Egnen fandtes et ikke ubetydeligt Antal Planter døde eller døende af et Svampeangreb i Rodhalsen: eensidigt eller omkring Stængelens nederste Del var der brune indsænkede Nekroser. Sygdommen skyldes sikkert en eller anden jordboende Svamp (*Sclerotinia sp.*?). Nogle angrebne Stængelstykker blev anbragt i fugtigt Rum, og der fremkom paa de nekrotiske Pletter et hvidt, leddet Mycelium, men ingen Sporedannelse.

Professor *Hj. Jensen* gjorde opmærksom paa nogle visne, brune zonate Bladpletter paa Tobak ved Fakse Ladeplads i September 1944. Han mente, at det drejede sig om Angreb af *Cercospora nicotianae*.

Nogle Gange blev der iagttaget Vandpletter foraarsaget ved, at Regn var pisket ind mod de af Blæsten drejede Blades Underside og var trængt ind i Svampeparenkymet bagved Spalteaabningerne. Ingen større Skade var forvoldt. Vandpletter vil sikkert kun sjældent blive antaget for at skyldes Virus.

Foruden det S. 225 omtalte Angreb af Bladaal kan der af dyriske Angreb iøvrigt nævnes Snegle, Græshopper, Bladlus, Knoporm og Smælderlarver, hvoraf de to sidstnævnte ikke er sjældne og kan gøre en Del Skade ved henholdsvis at overgnave Stængelen ved Jorden og at minere i Stængelens nederste Del. I Sydsjælland var der i 1944 flere stærke Angreb af Bladlus paa Tobak, men det var ikke Ferskenlusen, og de paagældende Bladlus syntes ikke at have spredt

Virussygdomme, ligesom Tobaksplanterne heller ikke paa anden Maade syntes at lide særligt under Angrebet.

IV. Undersøgelser over de enkelte Prøver af virussyge Planter.

A. Virusprøver hørende til *Cucumis Virus 1*-Gruppen.

1. Kriterier til Diagnostik. De Virusprøver, der hører til denne Gruppe, kunde henregnes til to Hovedtyper, nemlig enten *Cucumis Virus 1* (= Cucumber virus 1, Johnson, cucumber mosaic virus m. v.) eller *Solanum Virus 2* (= Kartoffelvirus Y, veinbanding virus, stipple streak virus m. v.).

Disse to er nært beslægtede. Den praktisk vigtigste Forskel paa dem er det forskellige Værtplanteomraade, idet, som omtalt i Oversigt 1, S. 269, *Sol. Vir. 2* forekommer paa Solanaceer, i særlig Grad paa Kartoffel, hvorimod *Cuc. Vir. 1* har et meget vidt Værtplanteomraade, men angives af *Dykstra*, 1939, *24* ikke at kunne inficere Kartoffel.

E. M. Johnson, 1930,*43* anfører en Række Værtplanter, hvis Reaktion kan tjene til Adskillelse af de to Vira, deriblandt kan nævnes Pigæble (*Datura stramonium*), Agurk, Tomat og Tobak. At *Datura stramonium* er immun overfor *Sol. Vir. 2* er senere blevet bekræftet af mange andre (*Smith*, 1932,*76*, *Koch*, 1933,*55*, o. fl.) og denne Planteart er af *Smith* 1937,*79*, angivet som særlig velegnet Indikatorplante for *Cuc. Vir. 1*, hvilket dog er noget tvivlsomt, da Symptomerne ofte kun er svage.

Slægtskabet mellem *Sol. Vir. 2* og *Cuc. Vir. 1* ytrer sig bl. a. serologisk. *Chester*, 1935,*17*, 1937,*18*, fandt, at *Sol. Vir. 2* af forskellig Oprindelse (amerikansk veinbanding virus, europæisk Y-Virus og stipple streak virus) viste nær serologisk Overensstemmelse med en Række Linier af »cucumber mosaic virus«. Overensstemmelsen var saa nær, at *Chester* mener, at man meget vel kan betragte *Sol. Vir. 2* som blot en Linie af *Cuc. Vir. 1*.

Heroverfor anfører *Dykstra*, 1939,*24*, at Infektion med *Sol. Vir. 2* ikke virker immuniserende overfor senere Infektion med *Cuc. Vir. 1*.

Det immunologiske og det serologiske Forhold imellem to Vira behøver imidlertid ikke altid at stemme overens. Dette er bl. a. fundet af *Bawden*, 1936,*7*, ved Forholdet mellem Kartoffelvirus X og B (*Sol. Vir. 1* og *4*) og er ogsaa konstateret af Forfatteren ved Forholdet imellem *Sol. Vir. 2* og *3* (Kartoffelvirus Y og A, *Hansen*, 1937,*29*), og ved Forholdet imellem *Nico-*

tiana Virus 1 og *Lycopersicum Virus 1*, se S. 253—254. I disse Tilfælde, ligesom ved Forholdet imellem *Sol. Vir. 2* og *Cuc. Vir. 1*, fandtes ingen gensidig immuniserende Virkning, til Trods for serologisk Slægtskab.

Cuc. Vir. 1 bestaar af et stort Antal Linier, der indbyrdes afviger mere eller mindre betydeligt, baade m. H. t. Symptomer og andre Egenskaber (se f. Eks. *Johnson*, 1930,*43*, *Price*, 1934,*67*, *Hoggan*, 1935.*35*). Imellem nogle af disse Linier er det omvendte Forhold blevet konstateret, nemlig gensidig immuniserende Virkning, men ikke serologisk Overensstemmelse. *Price*, 1935,*68*, *og* 1939,*71*, fandt saaledes, at flere Linier af *Cuc. Vir. 1*, deriblandt *Doolittles* »cucumber mocaic« og *Wellmanns* »celery virus 1«, immuniserede *Zinnia* mod senere Infektion med »strain No. 6« af »cucumber mosaic virus«, medens *Chester*, 1937,*18*, ikke kunde finde serologisk Slægtskab mellem »strain No. 6« og de to andre, men derimod imellem »strain 6« og andre typiske Linier af *Cuc. Vir. 1*, som *Price* havde isoleret.

Det serologiske og det immunologiske Forhold imellem *Sol. Vir. 2* og *Cuc. Vir. 1* strider saaledes ikke imod hinanden, saa meget mere, som reciproke Immuniseringsforsøg mellem to Viruslinier ikke altid giver helt det samme Resultat. Immuniseringsprocessen bestaar nemlig ikke i at forhindre Indtrængning af det andet Virus, men i at dette forhindres i at formere sig, og Immunisering er derfor ikke et absolut enten eller. Viruslinier, der kun skaber et forholdsvis lavt Virusindhold i Værtplanten eller forbliver mere eller mindre lokaliseret i denne p. G. a. langsom Formering, yder ikke altid fuld Beskyttelse mod en beslægtet Viruslinie, der formerer sig hurtigere og er i Stand til at skabe en højere Viruskoncentration. En Linie som sidstnævnte vil derimod give en mere fuldstændig Beskyttelse mod førstnævnte. *Bawden*, 1939,*8*, anfører p. 105 flere Eksempler paa dette. Det kan saaledes ikke paa Forhaand udelukkes, at *Cuc. Vir. 1* kan immunisere imod *Sol. Vir. 2*, selvom det omvendte ikke var Tilfældet.

De to Viras Egenskaber *in vitro* afviger ikke saa skarpt fra hinanden, som *Smith* angiver i sin »Textbook« 1937,*79*. Af denne fremgaar det, at *Sol. Vir. 2* ikke taaler Opvarmning til 52 ° C i 10 Minutter, og sjældent stærkere Fortynding med Vand end i Forholdet 1/100, eller længere Tids Opbevaring i udpresset Saft end i 24—36 Timer. Derimod skulde *Cuc. Vir. 1* taale en Temperatur mellem 60 ° og 70 ° C i 10 Min. eller en Fortynding i

Forholdet 1/10.000 eller Opbevaring i udpresset Saft i 3, højst 4 Døgn ved Stuetemperatur.

Der skal derfor nævnes nogle andre Bestemmelser af disse Egenskaber for hvert af de to Vira.

Koch & Johnson, 1935,*56,* sammenlignede i en stort anlagt Undersøgelse Prøver af *Sol. Vir. 2* fra forskellige Verdensdele: Nordamerika, Japan, Brasilien, Australien, Europa og blandt de europæiske Prøver ogsaa *Smith*'s Y-Virus. De forskellige Prøver var forbavsende ensartede. Rent symptomatisk kunde der spores en svag Forskel imellem »veinbanding virus« og det engelske Y-Virus, men der var iøvrigt ogsaa Prøver fra England, der indeholdt »veinbanding virus«, som ikke var til at skelne fra de øvrige Virusprøver. De forskellige Egenskaber *in vitro* var ligeledes forbavsende ens, og Y-Virus adskilte sig ikke i denne Henseende fra de øvrige Prøver. For at opnaa det bedst mulige Billede af de faktiske Forhold gengives nedenfor de samlede Resultater af de forskellige Forsøgsrækker (sammenlagt af mig); for hver Behandlingsmaade er Resultatet angivet ved en Brøk, der udtrykker Antallet af inficerede Planter (Tæller) udaf Totalantallet af podede Planter (Nævner).

Opvarmning i 10 Minutter: 60° C—0/50; 58° C—7/50; 55° C—24/50; 50° C—49/50.

Fortynding med Vand: 1/10 000—0/50; 1/5000—9/50; 1/000—22/50; 1/100—50/50.

Opbevaring i udpresset Saft: 8 Døgn—0/50; 6 Døgn—0/50; 4 Døgn—3/50; 2 Døgn—28/50; 0 Døgn—50/50.

Ganske tilsvarende Resultater var tidligere naaet af *Koch,* 1933,*55*; af disse skal kun nævnes Opbevaring i udpresset Saft i 8 Døgn—0/20; 6 Døgn—0/20; 5 Døgn—3/20; 4 Døgn—7/20; 3 Døgn—8/20; 2 Døgn—9/20.

Dykstra, 1939,*24,* foretog en lignende Sammenligning mellem Y-Virus fra England, »stipple-streak virus« fra Holland og »veinbanding virus« fra Amerika. Han kom til praktisk talt samme Resultater, baade m. H. t. symptomatisk Lighed og fuld Overensstemmelse i Egenskaber *in vitro* mellem de tre Slags Prøver. De samlede Resultater var (sammenlagt af mig) følgende:

Opvarmning i 10 Minutter: 57° C—0/30; 56° C—6/30; 54° C—10/30; 50° C—28/30.

Fortynding med Vand: 1/1000—5/30; 1/500—13/30; 1/100—24/30; 1/10—30/30.

Opbevaring i udpresset Saft ved 15° C: 4 Døgn—0/30; 3 Døgn—7/30; 2 Døgn—25/30; 1 Døgn—28/30.

Medens der saaledes ikke for *Sol. Vir. 2* er fundet Forskel mellem forskellige Liniers Egenskaber in vitro, er disse ret varierende for forskellige Linier af *Cuc. Vir. 1.*

Doolittle, 1920,*20,* fandt, at »cucumber mosaic virus« først inaktiveres ved 70° C i 10 Minutter og taaler Opbevaring i udpresset Saft i 3—4 Døgn (dog oftest kun 1—2 Døgn). Fortynding med Vand i Forholdet 1/1000 forringede ikke væsentligt Virulensen, og der opnaaedes enkelte Infektioner efter Fortynding i Forholdet 1/10 000, men ikke efter yderligere Fortynding.

J. Johnson, 1927,*46,* angav tilsvarende Værdier for Taalsomheden, nemlig 60—70° C og mindre end 3 Døgns Opbevaring *in vitro.*

Johnson & Grant, 1932,*52,* angav Endepunkterne til ca. 70° C i 10 Minutter (det varierede noget), 3—5 Døgn ved Stuetemperatur, og Fortyndingsgraden 1/100 000.

Hoggan, 1935,*35,* fandt, at det almindelige »cucumber mosaic virus« netop taalte Opbevaring til 70° C i 10 Minutter, men inaktiveredes ved 71° C i 10 Minutter og ved 21° C i Løbet af 5—7 Døgn eller ved Fortyndingsgraden 1/100 000. En anden Viruslinie, som han kaldte »cucumber mild mosaic virus«, og som ogsaa af *Smith* henregnes til *Cuc. Vir. 1* (se *79* p. 78), taalte derimod kun 60–65° C i 10 Minutter, 2—4 Døgns Opbevaring ved Stuetemperatur og Fortyndingsgraden 1/1000. Sidstnævnte Viruslinie havde samme Værtplanteomraade som det førstnævnte, saa vidt det blev undersøgt.

Price, 1934,*67,* arbejdede ligesom *Hoggan* med flere forskellige Linier af *Cuc. Vir. 1,* ialt 8 forskellige. »*Porters* cucumber mosaic« (af *Smith* senere kaldet *Cucumis Virus 1 D*) taalte 72° C, men ikke 74° C i 10 Minutter og Opbevaring i 3 Døgn, men ikke i 4 Døgn ved 29° C. De tilsvarende Tal for de øvrige Linier var: »strain 5«: 70° C, men ikke 72° C og 2 Døgn, men ikke 3 Døgn; »Johnsons cucumber mosaic« og »strain 2« taalte 68° C, men ikke 70° C og 4 Døgn, men ikke 5 Døgn; »strain 3« og »strain 4«: 66° C, men ikke 68° C og 2 Døgn, men ikke 3 Døgn; »strain 6«: 64° C, men ikke 66° C og 1 Døgn, men ikke 2 Døgn, og endelig »strain 1«, der knap nok taalte 60° C i 10 Minutter (kun 1 af 10 podede Planter blev inficeret) og ikke 64° C og taalte 2 Døgns, men ikke 3 Døgns Opbevaring ved 29° C.

Wellmann, 1934,*90,* beskrev »southern celery mosaic virus«, som han betragtede som nær beslægtet med, men ikke identisk med »cucumber virus 1«, og derfor betegnede som »celery virus 1«. S. 229 er allerede omtalt dets serologiske og immunologiske Forhold til *Cuc. Vir. 1.* Det kan tilføjes (*Price,* 1935,*68*), at det ogsaa angriber Enkimbladede ligesom *Cuc. Vir. 1,* og f. Eks. paa *Zea Mays* frembringer ganske lignende Symptomer som dette. Det maa derfor siges at være berettiget, naar *Price* anser det for en Linie af »cucumber mosaic virus«, og *Smith,* 1937,*79,* omtaler det i Overensstemmelse dermed under *Cucumis Virus 1.* Denne Viruslinie modstaar imidlertid Opvarmning til 75° C i 10 Minutter, men ikke 80° C og modstaar Opbevaring i udpresset Saft ved 18—20° C i 6—8 Døgn. Som for »Type-virus« faas Infektioner efter Fortynding med Vand i Forholdet 1/10 000, men kun sjældent i 1/100 000.

Ainsworth, 1935,*2,* angav, at engelske Linier af »cucumber virus 1« i Reglen inaktiveres ved 60° C i 10 Minutter eller ved Opbevaring i 3 Døgn eller endog mindre.

Chamberlain, 1939,*15,* fandt følgende Egenskaber for *Cucumis Virus 1* paa New Zealand: Inaktivering ved 62—66° C i 10 Minutter, ved stærkere Fortynding end 1/1000 og ved mere end 4 Døgns Opbevaring.

Det er altsaa ret varierende Værdier, der er fundet paa forskellige Steder og for forskellige Linier, undersøgt samme Sted. Variationen af Egenskaber *in vitro* kan gøres op som følger:

Nogle Linier af *Cuc. Vir. 1* i forskellige Verdensdele (*Johnson, Price:* Amerika, *Ainsworth:* England) inaktiveres allerede efter Opvarmning til 60° C i 10 Minutter, andre ved 60—65° C (*Hoggan, Price:* Amerika, *Chamberlain:* New Zealand), atter andre ved 65—70° C (*Johnson, Johnson & Grant, Price:* Amerika) og i Amerika er der fundet Linier, der t a a l e r fra 70° C og helt op til og med 75° C i 10 Minutter (*Doolittle, Hoggan, Johnson, Price, Wellmann*).

Inaktivering under Opbevaring af udpresset Saft ved Stuetemperatur kan alt efter Viruslinien fuldbyrdes i forskellige Tidsrum fra 1 Døgn til 8 Døgn, men synes oftest at ske i Løbet af 3—4 Døgn.

Fortynding med Vand taales i Reglen godt i Forholdet 1/1000 og ofte, men ikke altid endnu i 1/10 000, men kun sjældent i 1/100 000.

Som det ses, er der en jævn Overgang fra de mest labile

Linier af *Cuc. Vir. 1* til *Sol. Vir. 2*, der, i Modsætning til *Smith*'s Angivelser, undertiden kan modstaa indtil 58° C i 10 Minutter, Fortynding i indtil 1/5000 og Opbevaring i udpresset Saft i indtil 5 Døgn ved Stuetemperatur, saaledes som det er omtalt Side 230.

Symptomerne for *Solanum Virus 2* paa Tobak er, i Følge alle Beskrivelser i Litteraturen, milde, se f. Eks. *Valleau & Johnson,* 1930,*87*, *Johnson*, 1930,*43*, *Smith,* 1932,*76*, *Dykstra*, 1939,*24*.

Symptomerne for »Typevirus« af *Cucumis Virus 1* er ogsaa i Almindelighed milde paa Tobak, smlgn. *Smith,* 1937,*79,* p. 68, samt f. Eks. *Ainsworth,* 1935,*2*, eller *Chamberlain,* 1939,*15,* og de minder ofte stærkt om dem, der frembringes af *Sol. Vir. 2*. Men det maa dog tilføjes, at der forekommer Linier af *Cuc. Vir. 1*, der frembringer meget stærke Symptomer paa Tobak: klar Mosaik og stærke Misdannelser, se f. Eks. *Price,* 1934,*67*. Billedet kan i saa Fald let forveksles med et Angreb af en deformerende Linie af *Nicotiana Virus 1*. (En Podning til *Nicotiana glutinosa* vil dog snart kunne afgøre, hvorvidt der kan være Tale om *Nic. Vir. 1* eller *Cuc. Vir. 1,* smlgn. S. 246 og S. 238).

Symptomerne paa Tomat forholder sig paa samme Maade. Ofte frembringes der stærke Misdannelser (Traadblad, Bregneblad), men visse milde Linier frembringer kun en næppe synlig Marmorering, smlgn. *Price,* 1934,*67,* strain 1.

Ligheden i Symptomerne mellem *Sol. Vir. 2* og *Cuc. Vir. 1* paa Tobak er ogsaa meget udpræget, naar de optræder i Kombination med en »stærk« Linie af *Solanum Virus 1*. I begge Tilfælde bliver Resultatet ofte en Nerve- og Pletnekrose, ledsaget af stærk Rynkning, det Sygdomsbillede, der af Amerikanerne benævnes »spot-necrosis«. *Valleau & E. M. Johnson,* 1930,*87,* og *Koch,* 1933,*55*, beskrev Forsøg med »spot-necrosis« paa Tobak, fremkaldt af »healthy potato virus« (*Sol. Vir. 1*) og »veinbanding virus« (*Sol. Vir. 2*), og kom til det Resultat, at stærke Linier af *Sol. Vir. 1* (potato ring-spot virus), giver den mest voldsomme »spot-necrosis«, medens Nervenekroserne næsten helt kan udeblive, hvis den deltagende Linie af *Sol. Vir. 1* er mild.

Koch, 1933,*55,* bragte en god Afbildning af denne Form for »spot-necrosis«. At Infektion med en Blanding af *Cuc. Vir. 1* og *Sol. Vir. 1* giver tilsvarende Symptomer, fremgaar bl. a. af Be-

skrivelser og Afbildninger i et Arbejde af *Allington,* 1938,*5* (se ogsaa Side 239).

Paa Tomat frembringer *Cuc. Vir. 1* i Kombination med *Sol. Vir. 1* en Stribesyge (*Ainsworth,* 1935,*2*).

Som det vil være fremgaaet, føjer *Solanum Virus 2* sig naturligt ind i Rækken af Vira indenfor *Cucumis Virus 1*-Gruppen. Det synes *in vitro* at være en af de mest labile Repræsentanter for denne Gruppe, men talrige forskellige Linier af *Cucumis Virus 1* danner jævne Overgange i denne Henseende imellem *Sol. Vir. 2* og »celery virus 1«, der synes *in vitro* at være den mest stabile Repræsentant for Gruppen. Baade *Sol. Vir. 2* og »celery virus 1« betragtes af nogle Forskere som særlige Virusarter, begge forskellige fra *Cuc. Vir. 1.* Men hvor forskellige de end er, baade indbyrdes, og i visse Henseender ogsaa fra *Cuc. Vir. 1,* saa viser begge dog et virkeligt Slægtskab med de mellemliggende Former af *Cuc. Vir. 1,* nemlig henholdsvis i serologisk og i immunologisk Henseende, og maa derfor begge antages at tilhøre *Cuc. Vir. 1*-Gruppen, omend de repræsenterer Gruppens Yderpunkter.

Slægtskabet mellem *Sol. Vir. 2* og *Cuc. Vir. 1* ytrer sig endvidere deri, at de af *Watson,* 1938,*89,* fremdragne ejendommelige Forhold i Forbindelse med Insektsmitte er fælles for saavel disse to som for *Hyoscyamus Virus 1* (»Hy. III«), der ligeledes hører sammen med *Cucumis Virus 1*-Gruppen.

Ogsaa symptomatisk er der, ikke mindst paa Tobak, stor Lighed imellem visse Linier af *Cuc. Vir. 1* og *Sol. Vir. 2.*

Hvis der forekommer Misdannelser paa Tobak eller Tomat, kan man dog gaa ud fra, at disse ikke skyldes *Sol. Vir. 2* alene, men ofte kan foraarsages af *Cuc. Vir. 1* alene (ligesom af visse Linier af *Nic. Vir. 1*).

Forskellen imellem de to Vira ytrer sig imidlertid særligt ved forskelligt Værtplanteomraade. Som Kriterium for en Adskillelse kan man forsøge Passage gennem f. Eks. Agurk (*Cucumis sativus*) eller Pigæble (*Datura stramonium*), idet disse to Værtplanter hævdes at være immune overfor *Sol. Vir. 2.* Som reciprok Filterplante skulde kunne anvendes Kartoffel, der iflg. *Dykstra* er immun overfor *Cuc. Vir. 1.* Fremtiden maa vise, om disse Kriterier er holdbare, eller om der ogsaa m. H. t. Værtplantevalget forekommer Mellemformer. Visse Angivelser kunde tyde derpaa.

Et andet Kriterium til Adskillelse er det rent kvantitative,

at de to Vira aabenbart reproducerer sig til forskellig Viruskoncentration. Kan man dømme efter Virussafternes Forhold overfor Fortynding, saa er Koncentrationen af *Cuc. Vir. 1* i Reglen 10—100 Gange saa høj som af *Sol. Vir. 2*. Denne Koncentrationsforskel er sikkert delvis medvirkende til den i Reglen noget større Stabilitet af *Cuc. Vir. 1* overfor Opvarmning og Hengemning.

2. Symptomer paa originale Planteprøver indeholdende et Virus af *Cucumis Virus 1*-Gruppen.

Prøver af Virginsk Tobak, Nicotiana tabacum.

Nr. 5, Thurø 1942; Tobaksblade, gulgrønne med store hvide intervenale Skjolder mellem Bladkant og Midtnerve paa hver Side af denne. Symptomerne skyldtes antagelig Kulde, men Bladene indeholdt *Solanum Virus 2* (eller muligvis *Cur. Vir. 1*).

Nr. 13, Ø. Linnet, 1942; Tobaksplante med orangegule Blade med enkelte grønne Nervebaand, stærk Væksthæmning. Indeholdt *Cucumis Virus 1.*

Nr. 15, Fyn, 1942; Tobaksblade, gullige, med spredte hvide, tørre Pletter. Indeholdt *Sol. Vir. 2.*

Nr. 16, Fredensborg, 1942, Tobaksblade med svag Mosaik, talrige hvide eller lysebrune Pletter; et enkelt Sted nogle fine venale nekrotiske Streger. Indeholdt *Sol. Vir. 2.*

Nr. 19, Lyngby, 1942; Tobaksblade med Netmosaik og Spættemosaik, ingen Nekroser eller Misdannelser. Indeholdt *Sol. Vir. 2.*

Nr. 22, Aarslev, 1942; Tobaksplante med Netmosaik og lidt Rynkning, nedre Blade med hvide eller lysebrune, intervenale Pletter. Indeholdt *Sol. Vir. 2.*

Nr. 25, Lyngby 1942; Tobaksplante med Nerve- og Pletnekrose samt Mosaik, delvis som Netmosaik. Indeholdt *Sol. Vir. 1* + *Sol. Vir. 2* (eller muligvis *Sol. Vir. 1* + *Cuc. Vir. 1*).

Nr. 28, Harndrup, 1942; Tobaksplante med Rynkning af Bladene og store nekrotiske Skjolder imellem disses Sidenerver. Indeholdt *Sol. Vir. 2* (eller muligvis *Cuc. Vir. 1*), men Symptomerne skyldtes sikkert ogsaa andre Aarsager.

Nr. 29, Aarslev, 1942; Tobaksplante med generel Gulning. Bladene med talrige intervenale, brune, stjerneformede Pletter. Indeholdt *Sol. Vir. 2* (eventuelt *Cuc. Vir. 1*).

Nr. 50, Taasinge, 1943; Tobaksplante med Netmosaik paa Bladene, ingen Nekroser eller Misdannelser. Indeholdt *Sol. Vir. 2.*

Nr. 52, Thurø, 1943; Tobaksplante med Netmosaik paa Bladene, ingen Nekroser eller Misdannelser. Indeholdt *Sol. Vir. 2.*

Nr. 65, Lyngby, 1943; Tobaksplante med Netmosaik paa Bladene ingen Nekroser eller Misdannelser. Indeholdt *Sol. Vir. 2* (eller muligvis *Cuc. Vir. 1*).

Nr. 76, Anderup, 1944; Tobaksplante med Netmosaik paa Bladene, ingen Nekroser eller Misdannelser. Indeholdt *Cuc. Vir. 1.*

Nr. 91, Lyngby, 1944; Tobaksplante med Netmosaik paa Bladene, ingen Nekroser eller Misdannelser. Indeholdt *Cuc. Vir. 1.*

Nr. 92, Lyngby 1944; Tobaksplante med Mosaik og Misdannelser: lyse Arealer langs store Nerver i Blade, Krølning og Forsnævring af Bladpladerne bag deres Spids. Indeholdt *Cuc. Vir. 1.*

Nr. 97, Lyngby 1944; Tobaksplante med Mosaik og Misdannelser som Nr. 92. Indeholdt *Cuc. Vir. 1.*

Prøver af Nikotintobak, Nicotiana rustica.

Nr. 21, Ottestrup, 1942; Blade med Mosaik samt uregelmæssige, tørre, lysebrune Pletter med mørkebrun Rand. Indeholdt *Sol. Vir. 1 + Sol. Vir. 2.*

Nr. 60, Lyngby, 1943; Blade med Nerve- og Pletnekrose: brune, nekrotiske Striber paa Hovednerver og delvis i Bladkødet langs disse; ogsaa intervenale, uregelmæssige, nekrotiske Pletter og Skjolder; ingen Mosaik. Indeholdt *Sol. Vir. 1 + Cuc. Vir. 1.*

Nr. 63, Lyngby, 1943; Blade med Nerve- og Pletnekrose, omtrent som Nr. 60. Indeholdt *Sol. Vir. 1 + Sol. Vir. 2* (eller muligvis *Sol. Vir. 1 + Cuc. Vir 1*).

Nr. 87, Lyngby, 1944; Plante med Nerve- og Pletnekrose omtrent som Nr. 60. Indeholdt *Sol. Vir. 1 + Cuc. Vir. 1.*

Nr. 88, Lyngby, 1944; Plante med Nerve- og Pletnekrose som Nr. 60. Indeholdt *Sol. Vir. 1 + Cuc. Vir. 1.*

Nr. 90, Lyngby, 1944; Plante med en gul Mosaik. Indeholdt *Cuc. Vir. 1.*

Nr. 98, Lyngby, 1944; Plante med Nerve- og Pletnekrose omtrent som Nr. 60. Indeholdt *Sol. Vir. 1 + Cuc. Vir. 1.*

Nr. 99, Lyngby, 1944; Plante med en gul Mosaik Indeholdt *Cuc. Vir. 1.*

Kontrolprøve fra Græskar (Cucurbita pepo).

Nr. 100, Lyngby, 1944; Græskarplante med stærk Mosaik. Indeholdt *Cuc. Vir. 1.*

Det maa bemærkes, at alle Prøverne fra 1942 og en Del af dem fra 1943 var tilsendte Prøver, ofte kun bestaaende af nogle faa Blade, hvorfor der ikke kan lægges for megen Vægt paa et Symptom som generel Gulning, selvom dette ofte kan være karakteristisk for *Cuc. Vir. 1.* Indpakkede Blade vil ofte ret hurtigt miste deres normale Farve.

Som det er fremgaaet af Indledningen til dette Afsnit, S. 228—235, kan det ofte være vanskeligt at skelne mellem *Cucumis Virus 1* og *Solanum Virus 2*. Blandt de undersøgte Prøver kunde der ved Symptomerne paa Indikatorplanter og ved Forhold overfor Fortynding og Opbevaring *in vitro* begrundes en nogenlunde bestemt Diagnose m. H. t. disse to Vira i følgende Tilfælde (Prøver mærket med * indeholdt tillige *Solanum Virus 1*): *Cucumis Virus 1:* Nr. 13, 60*, 76, 87*, 88*, 90, 91, 92, 97, 98*, 99, 100 og *Solanum Virus 2:* Nr. 15, 16, 19, 21*, 22, 50, 52. I nogle Tilfælde: Nr. 5, 25*, 28, 29, 63*, 65, er Undersøgelserne ikke ført saa vidt, at der strengt taget kan skelnes imellem de to Vira, men de foreliggende Kendsgerninger tyder dog paa, at det har drejet sig om *Solanum Virus 2*. Ved Podninger fra 3 Prøver, Nr. 61, 62 og 12, opnaaedes ingen Infektion, men Nr. 61 og Nr. 62 lignede symptomatisk ganske Nr. 60 og Nr. 63 og stammede fra samme Tid og Sted; det er derfor sandsynligt, at de trods mislykket Infektion havde samme Virusindhold som de sidstnævnte Prøver. Ganske det samme kan siges om Prøven Nr. 12 i Forhold til Nr. 13.

3. Symptomer iagttaget paa forskellige Værtplanter efter Podning med *Solanum Virus 2* eller *Cucumis Virus* 1 a) alene og b) i Kombination med *Solanum Virus 1.*

a) Symptomerne paa Indikatorplanterne efter Podning med *Sol. Vir. 2* eller *Cuc. Vir. 1.*

Nicotiana tabacum, Samsun, reagerer en halv Snes Dage efter Saftpodning med en Netmosaik (se Fig. 11), der undertiden kan vedblive at bestaa, men ofte forsvinder helt eller delvis og giver Plads for en undertiden kun svag, intervenal Mosaik, ofte med grønne Nervebaand, i andre Tilfælde en stærkere Spætning bestaaende af ensartede, intervenale, lysegrønne, cirkulære Pletter. For denne sidste Mosaiktype foreslaas Navnet »Spættemosaik« (se Fig. 12 og 13). Disse Symptomer kan skyldes baade *Sol. Vir. 2* og *Cuc. Vir. 1.*

Der kunde endvidere vise sig Misdannelser, især i Form af Forsnævringer af Bladpladerne et lille Stykke bag Bladspidsen, samt Krølning, opadblærede Partier og grønne »Øer« (se Fig. 7). Saadanne Misdannelser frembragtes ikke af nogen af de Virusprøver, der blev henregnet til *Sol. Vir. 2,* men de viste sig

heller ikke altid efter Podning med Prøver, der af andre Grunde maatte henføres til *Cuc. Vir. 1*, i alt Fald ikke indenfor det Tidsrum i hvilke Planterne blev iagttaget (Nr. 76, Nr. 100). I andre Tilfælde (Nr. 91, Nr. 92) frembragtes ganske vist Misdannelser, men først 1—2 Maaneder efter Podningen. I atter andre Tilfælde kunde Misdannelserne vise sig allerede et Par Uger efter Podningen.

Undertiden iagttoges efter Infektion med *Cuc. Vir. 1* Fremkomsten af nogle Ringe og Figurer, dannet af tynde, »ætsede« Linier paa Bladpladernes Overside (Nekroser i Epidermis).

Nicotiana glutinosa reagerer overfor de to Vira omtrent som Tobak med Netmosaik, der kan vedblive at bestaa i længere Tid eller helt eller delvis afløses af en mild, intervenal Mosaik, ofte med grønne Nervebaand. Længere vedvarende Netmosaik resulterer ofte i Rynkning af Bladpladerne, idet Nervenettet da vokser langsommere end de øvrige Dele.

Cuc. Vir. 1 frembringer ofte Gulning af de ældste Blade eller af hele Planten, og det er almindeligt at iagttage andre Misdannelser end blot Rynkning: Forsnævringer af Bladpladen, mørkegrønne, opadblærede »Øer« og undertiden abnorm Udvikling af korte Sideskud med mange smalle og eventuelt ogsaa paa anden Maade misdannede Blade, saa Planten faar et heksekostagtigt Udseende.

Denne Plantearts Reaktion er velegnet til i Tvivlstilfælde at skelne imellem *Cuc. Vir. 1* og *Nic. Vir. 1* (smlgn. Side 246).

Datura stramonium inficeres ikke af *Sol. Vir. 2*. Derimod frembragte *Cuc. Vir. 1* Mosaik, der som Regel var svag.

Solanum tuberosum. Kartoffel (Up to date) blev kun podet i et enkelt Tilfælde, nemlig med Nr. 52 (*Sol. Vir. 2*). Som ventet blev Resultatet stærk Stregsyge (se *Hansen*, 1937,29).

b. Symptomer paa Indikatorplanterne efter Infektion med *Cuc. Vir. 1* + *Sol. Vir. 1* eller *Sol. Vir. 2* + *Sol. Vir. 1*. Disse Virusblandinger blev som allerede nævnt fundet i Prøverne Nr. 21, 25, 60, 63, 87, 88 og 98. I Tilfældet Nr. 63 kunde Tilstedeværelsen af *Sol. Vir. 1* kun konstateres ved Hjælp af Anti-*Sol. Vir. 1*-Serum; i andre Tilfælde fremkom der efter Saftpodning følgende Symptomer paa:

Nicotiana tabacum, Samsun: Paa podede Blade viste der sig nogle Dage efter Podningen Primærlæsioner (af *Sol. Vir. 1*) i Form af koncentriske, »ætsede« Ringe, og efter en halv Snes Dages Forløb viste der sig systemiske Ringe og Pletter (*Sol.*

Vir. 1) samt Netmosaik (*Sol. Vir. 2* eller *Cuc. Vir. 1*). Nervenettet vedblev at være lystfarvet og voksede betydeligt langsommere end de intervenale Bladdele, hvorved Bladene hurtigt blev stærkt rynkede og krøllede. Baade store og smaa Nerver blev snart nekrotiserede og mange Blade blev helt dræbt (Nerve- og Pletnekrose, Fig. 8). Ogsaa i Stængelen kunde der af og til iagttages Nekroser, hvorefter unge Planter ofte gik helt til Grunde. Væksten blev i alle Tilfælde stærkt hæmmet.

Virusprøven Nr. 25 adskilte sig lidt fra de øvrige, idet den ikke frembragte venale Nekroser paa podede Tobaksplanter, men vel de øvrige Symptomer indbefattet Rynkning, Krølning og Vækshæmning. Til Gengæld fandtes der svære venale Nekroser paa den Plante, hvorfra denne Prøve var taget.

I alt Fald Prøverne Nr. 60, 87, 88 og 98 indeholdt *Cuc. Vir. 1* som den anden Viruskomponent, hvilket fremgaar af deres Forhold *in vitro* (se Tabel 1) eller Passage gennem *Datura*. Nr. 21 maa derimod formodes at have indeholdt *Sol. Vir. 2* + *Sol. Vir. 1,* idet de komplekse Symptomer kun frembragtes med ubehandlet Saft eller med Saft fortyndet med Vand i Forholdet 1/10, men ikke med Saft, der var fortyndet i Forholdet 1/100 eller var opvarmet i 10 Minutter til 50 ° C; Koncentrationen af den labile Komponent har saaledes været usædvanlig lav, selv for *Sol. Vir. 2.*

At det beskrevne Sygdomsbillede, der her er kaldt Nerve- og Pletnekrose (= »spot-necrosis«) virkelig skyldes *Sol. Vir. 1* i Forbindelse med et af de to andre Vira, fremgik af nogle sammenlignende Infektionsforsøg. En stærk Linie af *Sol. Vir. 1* blandedes vilkaarligt med henholdsvis Virus Nr. 52, der i alle Forhold, ogsaa paa Kartoffel, havde vist sig typisk for *Sol. Vir. 2* og med Virus Nr. 97, der i alle Forhold, bl. a. ogsaa ved at fremkalde Misdannelser paa Tobak, var typisk for *Cuc. Vir. 1* samt med en Linie (Nr. 100) af *Cuc. Vir. 1,* der stammer fra en Græskarplante med Mosaik. Resultatet var i alle Tilfælde den samme Form for Nerve- og Pletnekrose.

Denne Sygdom kan i visse Stadier minde meget om Streg-Krøllesyge foraarsaget af *Nic. Vir. 5,* men de indledende Faser, selve Sygdomsforløbet, saa vel som adskillige andre Forhold viser dog klart, at de to Sygdomme er vidt forskellige.

Nicotiana glutinosa reagerede med en lignende kompleks Sygdom, der synes at være principielt ens for begge Kombinationer; den begynder paa podede Blade med nogle Primærlæsio-

ner i Form af smaa Ringe eller cirkulære døde Pletter, der snart breder sig til større eller mindre visne Skjolder. Der iagttages Netmosaik, eller blot Gulning langs de store Nerver, i Forbindelse med nogen Rynkning eller Krølning; noget senere optræder systemiske Nekroser baade i Form af Skjolder og som mørkebrune Streger paa større eller mindre Nerver i Bladene. Kombinationen med *Cuc. Vir. 1* frembragte tillige generel Gulning og Nekroser i Bladstilke og Stængel, hvilket som Regel medførte Døden inden en Maaned efter Podningen.

Datura stramonium reagerede med en stærk Mosaik paa Bladene. I Tilfældet med Nr. 87 podedes der tilbage til *Nic. tabacum* og *Nic. glutinosa;* der fremkom i begge Tilfælde typiske komplekse Symptomer, hvoraf man kan slutte, dels at Mosaik'en paa *Datura* ikke alene skyldtes *Sol. Vir. 1* og dels, at den mere labile Komponent i Nr. 87 virkelig var *Cuc. Vir. 1* og ikke *Sol. Vir. 2,* hvilket ikke klart fremgaar af dens Forhold *in vitro,* som er vist i Tabel 1.

4. Egenskaber *in vitro* af undersøgte Prøver af *Solanum Virus 2* og *Cucumis Virus 1.* Undersøgelserne over Egenskaber *in vitro* er kun gennemført med et ret ringe Antal af Planter pr. Forsøg, hvilket var dikteret af Pladsforholdene i det »insektfri« Væksthus. Resultaterne giver dog, set i Forbindelse med Symptomerne paa Indikator-Planterne, gode Holdepunkter for at skelne mellem *Cuc. Vir. 1* og *Sol. Vir. 2* og andre Vira i det enkelte Tilfælde, saaledes som Hensigten var. De tillader derimod ikke nogen særlig detaljeret Bestemmelse af Egenskaberne for hver enkelt Virusprøve, som nærmere kunde belyse Variationen indenfor hver af Grupperne *Sol. Vir. 2* og *Cuc. Vir. 1.* Dette havde krævet et større Planteantal end det, der var til Raadighed. Mangelen paa Planter gør sig særlig stærkt gældende i Forsøgene med Opbevaring af Virus i udpresset Saft, hvor Tidsmellemrummene mellem de enkelte Podninger derved blev ret uregelmæssige.

Solanum Virus 2. Der blev foretaget Undersøgelser *in vitro* af Virusprøverne Nr. 15, 16, 19, 22 og 52 foruden, som allerede nævnt Side 239 af Nr. 21. Sammenlagt blev Resultaterne (udtrykt i Brøker, smlgn. de udenlandske Angivelser, der blev refereret S. 230:

Opvarmning i 10 Minutter til 70° C—0/15; 60° C—0/20; 50° C—8/16; 40° C—9/10.

Fortynding med Vand i Forholdet 1/10 000—0/10; 1/1000—0/10; 1/100—4/10; 1/10—9/10.

Opbevaring i udpresset Saft i 3 Døgn—0/6; 2 Døgn—1/4; 1 Døgn—6/9.

Cucumis Virus 1. Der blev foretaget Undersøgelser *in vitro* af Prøverne Nr. 13, 60, 76, 87, 97, 98, 99 og 100, saaledes som vist i Tabel 1. Sammenlagt blev Resultaterne:

Opvarmning i 10 Minutter til 80° C—0/21; 70° C—0/29; 60° C—4/26; 50° C—23/26; 40° C—11/11.

Fortynding med Vand i Forholdet 1/10 000—8/19; 1/1000—16/19; 1/100—16/16; 1/10—16/16.

Opbevaring i udpresset Saft i 19—31 Døgn—0/15; 6 Døgn—0/6; 4 Døgn—7/10; 3 Døgn—5/5; 2 Døgn—6/11; 1 Døgn—6/6; en enkelt Prøve, Nr. 100, var aktiv endnu efter 7 Døgns Forløb.

5. Sammendrag af Resultater vedrørende Vira i *Cucumis Virus 1*-Gruppen.

Undersøgelserne har vist, at de to Vira, *Solanum Virus 2* og *Cucumis Virus 1,* forefindes ret almindeligt i danske Tobakskulturer. Om Adskillelsen af disse to Vira, se S. 234.

De er begge ofte fundet i Marken hos Planter, der havde Netmosaik eller andre svage Mosaikformer, men ogsaa begge i Forbindelse med Nerve- og Pletnekrose, (»spot-necrosis«), der skyldes den forenede Virkning af et af de to Vira og *Solanum Virus 1.*

De oprindelige Symptomer paa angrebne Planter af almindelig Tobak og Nikotintobak er beskrevet S. 235—236. Ligeledes er beskrevet de iagttagne Symptomer for hvert af de to Vira alene og i Kombination med *Solanum Virus 1* efter Podninger i Vækshus til *Nicotiana tabacum,* Samsun, *Nic. glutinosa* og *Datura stramonium.*

Ingen af de her undersøgte Prøver af *Sol. Vir. 2* frembragte Misdannelser paa Tobak, saaledes som det ofte var Tilfældet med Prøver af *Cuc. Vir. 1;* enkelte af sidstnævnte Prøver frembragte dog ej heller under de givne Forhold Misdannelser, og ialtfald Nr. 76 lignede symptomatisk paa Tobak ganske *Sol. Vir. 2.*

Virusprøver, der her blev klassificeret som *Sol. Vir. 2,* taalte Opvarmning i 10 Minutter til 50° C, men ikke til 60°; Infektiviteten blev dog betydeligt nedsat allerede ved de 50° C. De taalte Fortynding med Vand i Forholdet 1/100,

men ikke i 1/1000; Infektiviteten aftog allerede betydeligt efter Fortynding i 1/100. De taalte undertiden Opbevaring i 2 Døgn, men ikke i 3 Døgn.

Virusprøver, der her blev klassificeret som *Cucumis Virus 1,* taalte godt Opvarmning i 10 Minutter til 50° C, og i nogle Tilfælde endog til 60°, men aldrig til 70° eller derover. De taalte godt Fortynding med Vand i Forholdet 1/1000 og ofte ogsaa i 1/10 000. De taalte Opbevaring i udpresset Saft i godt 4 Døgn og derunder. En enkelt Prøve taalte 7 Døgn, men de øvrige ikke 6 Døgn; ingen fandtes at kunne modstaa 19—31 Døgns Opbevaring.

De undersøgte danske Prøver af *Cucumis Virus 1* hører saaledes til de mere labile Linier af dette Virus i Lighed med dem, der er undersøgt af *Ainsworth,* 1935,*2,* i England og *Chamberlain,* 1939,*15,* paa New Zealand, og med hvilke de stemmer ret nøje overens.

B. Virusprøver hørende til *Nicotiana Virus 1*-Gruppen.

Variationen imellem Viruslinier, der frembringer almindelig Tobaksmosaik i danske Tobakskulturer, samler sig væsentligst omkring de Hovedtyper, der paa vigtige Punkter stemmer overens med de af *Smith,* 1937,*79,* som *Nicotiana Virus 1* og *Lycopersicum Virus 1* betegnede Vira. De har begge mange Synonymer, hvoraf skal nævnes: *Nic. Vir. 1* = tobacco virus 1 *(Johnson),* tomato mosaic virus og ordinary tobacco mosaic virus; *Lyc. Vir. 1* = tobacco virus 9 *(Johnson),* tomato stripe virus, tomato glasshouse streak virus og tomato streak virus 1.

Disse to Hovedtyper adskilte sig fra hinanden symptomatisk, serologisk, immunologisk og med Hensyn til Egenskaber *in vitro,* men staar dog hinanden meget nær.

Desuden fandtes nogle ganske mildt virkende Virustyper, der maa henregnes til denne Virusgruppe.

1. Kriterier til Diagnostik. *Johnson,* 1927,*46,* skelnede mellem tobacco mosaic virus og tomato stem necrosis virus, som han benævnte henholdsvis tobacco virus 1 og tobacco virus 9. Begge Vira regnedes saaledes som Tobaksvira, og han angav den letale Temperatur for dem begge til 90° C i 10 Minutter. Derimod skulde tobacco virus 1 kunne taale at være blandet med Salpetersyre i noget længere Tid end tobacco virus

9. Paa Tomat fremkalder tob. vir. 1 Mosaik og Væksthæmning, men ingen Stængelnekroser, hvorimod tob. vir. 9 giver Nekroser i unge Tomatstængler. Paa Tobak frembringer tob. vir. 1 Mosaik, Misdannelser og Væksthæmning, medens tob. vir. 9 kun giver svag Mosaik. Paa *Nicotiana glutinosa* frembringer tob. vir. 1 Blad- og Stængelnekroser.

Ainsworth, 1933,*1*, og *Ainsworth, Berkeley & Caldwell*, 1934, *3*, angav, at de samme to Vira, som af disse blev benævnt henholdsvis tobacco virus 1 (efter *Johnson*) og tomato streak virus 1, var ganske ens med Hensyn til Filtrerbarhed, Taalsomhed overfor Opbevaring *in vitro* og Behandlinger med Kemikalier og med Varme; de taalte begge Opvarmning til 80 ° C i 10 Minutter men ikke til 90 ° C. Det sidste var i Overensstemmelse med *Johnson*, 1927,*46*, men denne havde dog senere (*Johnson & Grant*, 1932,*52*) fundet, at tob. vir. 1 undertiden taaler mere end 90 ° C i 10 Minutter. Paa Tomat frembringer tob. vir. 1 iflg. *Ainsworth* altid kun Mosaik, men ikke Nekroser, hvorimod tomato streak virus 1 frembringer Stængel- og Bladnekroser foruden Mosaik. Disse Nekroser udebliver dog ofte; saaledes fik kun 22 af ialt 79 inficerede Tomatplanter Stribesyge, medens 57 blot fik Mosaik. Paa Tobak (*Nic. tabacum*) angav *Ainsworth*, at tobacco virus 1 frembringer Mosaik og Misdannelser af Bladene, Væksthæmning og Brydning af Blomsterfarven, men ingen Nekroser. Derimod giver tomato streak virus 1 lokale nekrotiske Læsioner og enten ingen andre Symptomer eller ogsaa systemiske Nekroser, Mosaik og Væksthæmning (det sidste er ikke i Overensstemmelse med *Johnson*, smlgn. ovenfor). Paa *Nicotiana glutinosa* og *Datura stramonium* frembringer de to Vira iflg. *Ainsworth* identiske Symptomer, nemlig kun lokale nekrotiske Læsioner paa podede Blade (medens *Johnson* for tob. vir. 1 angav Blad- og Stængelnekroser paa *Nic. glut.*); han nævner dog, at *Datura str.* ogsaa kan faa Nekroser i Bladstilke og Stængel. Som Følge af den nære Overensstemmelse imellem de to Vira paa mange Punkter udtalte *Ainsworth*, 1933,*1*, at det er muligt, at Tomat-Stribesygevirus kun er en mere virulent Linie af Tomat-Mosaikvirus (tob. vir. 1).

Ialtfald er Stribesyge-Symptomerne paa Tomat et meget daarligt Kriterium for en Adskillelse af de to Vira, især da baade tobacco virus 1 og tomato streak virus 1 fremkalder 100 pCt. Stribesyge paa Tomat, naar de optræder i Kombination med

Kartoffelvirus X (potato mosaic virus, *Solanum Virus 1*); i Amerika og Canada synes Størsteparten af den i Praksis optrædende Tomat-Stribesyge at skyldes denne Kombination (»mixed virus streak«); endvidere forekommer der Tomat-Stribesyge, der skyldes en Kombination af *Cucumis Virus 1* og *Solanum Virus 1 (Ainsworth,* 1935,2) og endelig kan Tomat-Stribesyge alene skyldes en særlig Linie af *Sol. Vir. 1* (Newton, 1936,*65*).

Smith, 1937,*79,* betegner Tomat-Stribesygevirus som *Lycopersicum Virus 1* og er i sin Definition af dette i nær Overensstemmelse med *Ainsworth;* bl. a. angiver han, at det taaler Opvarmning i 10 Minutter til 80 ° C, men ikke til 90 ° C.

Smith, 1937,*79,* angiver derimod i Modsætning til *Ainsworth,* at *Nicotiana Virus 1,* som han betragter som identisk med tobacco virus 1, *Johnson,* taaler Opvarmning i 10 Minutter til mellem 92 og 93 ° C. Det vil derfor være af Interesse ogsaa at se paa nogle andre Bestemmelser af den letale Temperatur for »tobacco mosaic virus«. Der kan nævnes flg.: *Mulvania,* 1926,*64:* 90 ° C; *Mc. Kinney,* 1927,*62:* 88—90 ° C; *Johnson,* 1927,*46:* 90 ° C; *Brewer & alt.,* 1930,*12:* 88—90 ° C; *Johnson & Grant,* 1932,*52:* 90—95 ° C; *Price,* 1933,*66:* 91—93 ° C; *Quanjer,* 1943,*72:* 88 ° C; *Holmes,* 1934,*37:* 80—85 ° C.

I mange Tilfælde har det altsaa ikke engang taalt 90 ° C i 10 Minutter, endsige 92 ° C, som *Smith* angiver. Det kan fremhæves, at de af *Holmes,* 1934,*37,* undersøgte Linier ikke engang taalte 85 ° C, men dog 80 ° i 10 Minutter; det drejede sig her om 3 forskellige Linier af tobacco virus 1. Den ene af disse var en »distorting strain«, d. v. s. den frembragte stærke Misdannelser paa Bladene af Tobak, hvilket jo er et Typekendetegn saavel for *Johnson*'s tobacco virus 1 som for *Smith*'s *Nicotiana Virus 1.* De andre to Linier var afledet fra denne »distorting strain« ved »Mutation« under Dyrkning ved høj Temperatur. Den ene af dem var »the masked strain«, som *Smith* benævner *Nicotiana Virus 1 D, Holmes.*

Smith, 1937,*79,* angiver endvidere ligesom *Ainsworth,* at *Nic. Vir. 1* i Modsætning til *Lyc. Vir. 1* giver systemisk Infektion *uden* nekrotiske Primærlæsioner paa Tobak, men han tilføjer dog, at der forekommer Linier, der frembringer saadanne; Infektionen kan i saa Fald begrænses til de podede Blade, men kan ogsaa blive systemisk.

Det kan altsaa konstateres, at ikke et eneste af de anvendte Kriterier til Adskillelse af de to Vira er paalideligt. Forvirringen

bliver kun yderligere forøget derved, at *Smith*, 1935,*78*, fra en Tomatplante med Stribesyge har isoleret et enkelt Virus, som han betragtede som en Mellemform imellem Tobaksmosaikvirus og Tomat-Stribesygevirus, men som dog adskilte sig fra begge ved paa *Nic. glutinosa* at frembringe systemiske, ofte letale Nekroser. Der maa her erindres om, at *Johnson*, 1927,*46*, netop angiver en saadan Reaktion af *Nic. glut.* for tobacco virus 1.

Der er ingen Tvivl om, at de to Vira er nær beslægtede, og at *Smith*'s Nomenklatur her virker meget uheldigt ved at foregøgle, at der er ligesaa stor Forskel paa de to Vira som paa Tobak og Tomat, og at det ene fortrinsvis angriber Tobak, det andet Tomat.

2. Symptomer paa de originale Planteprøver. I Tabel 2, S. 280, er der bl. a. kort angivet Symptomerne paa de originale Planteprøver, der skal omtales under dette Afsnit. I alle Tilfælde, hvor der i Tabellen er anført »almindelig Tobaksmosaik«, har der været lysebrune eller hvide nekrotiske Pletter paa nedre Blade, saaledes som det faktisk er det almindeligste, og som det er beskrevet S. 210. Hvor saadanne Nekroser har manglet paa de originale Tobaksplanter, er Sygdommen i Tabellen blot betegnet som »Tobaksmosaik uden Nekroser«.

3. Symptomer iagttaget paa forskellige Værtplanter efter Podning. Symptomerne paa Tobak m. v. er for de milde Virustyper omtalt i anden Forbindelse S. 254—256. Her skal kun fremhæves, at de paa *Nic. glutinosa* og *Datura stramonium* gav samme Symptomer som to Hovedtyper. Disse Hovedtyper fremkaldte paa forskellige Værtplanter Sygdomme med følgende Forløb:

Nicotiana Virus 1 saftpodet til *Nicotiana tabacum, Samsun:* En halv Snes Dage efter Podningen ses lysegrønne, cirkulære, diffuse Pletter paa de podede Blade og snart efter en mere eller mindre klar Netmosaik. Senere mere eller mindre stærk Mosaik med mørkegrønne »Øer«, der hist og her er blæreformet opadbulede (se Fig. 2); der kan ogsaa være andre Misdannelser, især Reduktion af Bladpladen, med alle Overgange fra Blade med normal Bredde til helt traadformede Blade, og Reduktionen kan være ensidig, hvorved Bladene ofte bliver stærkt fordrejede og forkrøblede, ligesom der kan vise sig bladagtige Udvækster paa Undersiden af Bladnerverne (Ena-

tioner, se Fig. 3). Undertiden, men kun sjældent, kan der findes nekrotiske Pletter paa de nedre Blade. Undertiden mosaikagtig »Brydning« af Blomsterfarven.

Lycopersicum Virus 1 saftpodet til *Nicotiana tabacum, Samsun:* En halv Snes Dage efter Saftpodning ses lysegrønne, cirkulære, diffuse Pletter paa podede Blade og snart efter Netmosaik, ganske som for *Nic. Vir. 1* (I Modsætning til *Ainsworth*'s og *Smith*'s Angivelser om nekrotiske Primærlæsioner, se S. 243). Senere kommer der mere eller mindre stærk Mosaik, oftest med grønne Nervebaand paa generelt lidt lysere Bund. I Reglen er der ingen Misdannelser af Betydning, men derimod kommer der paa mellemste og nedre Blade nekrotiske Pletter og Skjolder, der først er glasagtige, senere visner de og bliver hvide eller lysebrune (se Fig. 1).

Paa *Nicotiana glutinosa* reagerer begge Vira ens: 2—5 Dage efter Saftpodning viser der sig paa de podede Blade eller Dele af Blade talrige smaa, glasagtige, indsunkne Prikker, der hurtigt bliver noget større og tørrer ud til visne, graa Smaapletter med brun Rand (se Fig. 5). Senere kan disse nekrotiske Primærlæsioner brede sig noget og flyde sammen til større nekrotiske Skjolder, i hvilke dog stadig Primærlæsionernes mørkebrune Rande fortsat kan iagttages. De podede Blade eller Dele af Blade visner oftest helt, og Planterne kan derved blive sunde igen, idet Infektionen næsten aldrig bliver systemisk. Dog blev systemiske Nekroser frembragt af en Linie af *Lyc. Vir. 1*, Prøve Nr. 4.

Datura stramonium reagerer ligeledes ganske ens overfor de to Vira. Der viser sig ca. 2 Uger efter Saftpodning nogle smudsigt-gulgrønne Skjolder paa podede Blade. En større eller mindre Del af disse Skjolder bliver først glasagtige (»vanddrukne«), men tørrer senere hen og visner. Omtrent samtidig ses paa Stængelens øvre Del langstrakte, stregformede, indsunkne Nekroser, der oftest er eensidige og derfor medfører en Bøjning af Stængelen, saa Planten vælter. Planterne dør som Regel ca. en Maaned efter Podningen, men kan undertiden holde sig i Live noget længere.

Paa Tomat, *Lycopersicum esculentum:* Begge Vira kan være Aarsag til den almindelige Tomatmosaik. Hvis der iagttages stærkere Misdannelser, f. Eks. Traadblad eller Bregneblad, saa kan man ofte slutte, at *Nic. Vir. 1* er impliceret, medmindre det drejer sig om et Virus af en helt

anden Slags (*Cucumis Virus 1*). *Lycopersicum Virus 1* kaldes ogsaa Tomat-Stribesygevirus, fordi det kan foraarsage Stribesyge hos Tomater, men det er, som tidligere nævnt, langtfra altid Tilfældet. Det er i Tabel 2 vist, at *Lyc. Vir. 1* er fundet i 5 Tomatprøver. De to af disse, Nr. 10 og TS, var Tomatplanter med Stribesyge, medens to andre Planter, Nr. 41 og TM, kun havde almindelig Tomatmosaik af samme Udseende som i Prøven Nr. 40, der indeholdt *Nic. Vir. 1*. Den femte Tomatprøve med *Lyc. Vir. 1*, TN, var en Repræsentant for visse Krydsninger, som man i Statens Væksthusforsøg havde haft Vanskeligheder med, idet de ofte var befængt med en Mosaik, ledsaget af ejendommelige Nekroser paa Bladpladerne. Det paagældende Sygdomsbillede syntes kun at forekomme i bestemte Krydsninger, og man var tilbøjelig til at mene, at det var en arvelig Sygdom.

Tomatplantens Reaktion overfor *Lyc. Vir. 1* er aabenbart et Spørgsmaal om arvelige Anlæg og tillige om ydre Kaar. Lav Temperatur og Lysstyrke synes at begunstige Forekomsten af Stribesygesymptomerne, idet disse efter min, dog ret begrænsede, Erfaring særligt optræder meget tidligt eller meget sent paa Sæsonen i Væksthuse. Muligvis kan Reaktionen ogsaa variere noget med Viruslinien. Ved kunstig Infektion af Tomatplanter med *Lyc. Vir. 1* frembragtes (smlgn. Tabel 2) Mosaik alene eller venale og intervenale Bladnekroser i Forbindelse med eller uden Mosaik, eller ogsaa Stængelnekroser, med eller uden Mosaik (typisk Stribesyge). Stribesyge blev bl. a. frembragt af en af de Viruslinier, der var isoleret fra en Tobaksplante Nr. 27, der havde almindelig Tobaksmosaik.

Paa *Solanum nigrum*. Den paa Tobak stærkt deformerende Linie, Nr. 1, af *Nic. Vir. 1* frembragte paa *Sol. nigr.* stærk Mosaik og stærke Misdannelser, men Linien Nr. 2 kun Mosaik, næsten uden Misdannelser. Den med *Nic. Vir. 1* spontant inficerede Plante af *Sol. nigr.*, Nr. 72, fra et Tomat-Væksthus ved Odense viste stærk Mosaik og en Del Krølning af Bladene. Infektion af *Sol. nigr.* med *Lyc. Vir. 1*-Linierne Nr. 4, 6, 10 og 14 medførte i nogle Tilfælde en næppe synlig Mosaik, i andre Tilfælde tydelig Mosaik, der kunde være ledsaget af svage Misdannelser.

Der kan ikke hos de fem undersøgte Plantearter tales om principielle Forskelle mellem Reaktionerne overfor *Nic. Vir. 1* og *Lyc. Vir. 1*. Den mest konstante Forskel blev iagttaget hos

Tobak, paa hvilken *Lyc. Vir. 1* som nævnt frembringer systemiske Nekroser; dette er i nogen Grad i Overensstemmelse med *Smith*'s Beskrivelse, men der er dog, som før nævnt, aldrig her iagttaget nekrotiske Primærlæsioner eller lokaliseret Infektion, som iagttaget af *Smith,* 1937,79.

4. Egenskaber *in vitro* af undersøgte Virusprøver fra *Nicotiana Virus 1*-Gruppen. Overfor Fortynding med Vand synes Taalsomheden at være af samme Størrelsesorden for begge Vira, nemlig 1 : 100 000—1 : 1000 000. Ingen af de her omtalte Viruslinier blev dog prøvet med stærkere Fortynding end 1 : 100 000, men denne Fortynding taaltes i alle Tilfælde, hvor den blev prøvet, d. v. s. af *Nic. Vir. 1*-Linierne Nr. 1, 2, 23 og af *Lyc. Vir. 1*-Linierne Nr. 4, 6, 10, 14, 27 og TN.

Begge Vira taalte Hengemning i aarevis, bl. a. i tørrede Blade: *Nic. Vir. 1* Nr. 1 og 23 og *Lyc. Vir. 1* Nr. 4, 10, 14, 27, TN. I 1941 fremstilledes et rent Præparat af *Lyc. Vir. 1,* Linie TN ved Klaring af udpresset Virussaft, og derefter 10 gentagne Udkrystalliseringer ved Tilsætning af Ammoniumsulfat og Genopløsninger i Vand; efter den 4. Omkrystallisering blev Præparatet incuberet med Trypsin ved ca. 37 ° C i et Døgn, hvorefter Omkrystalliseringerne fortsattes. Præparatet opbevaredes i udfældet Tilstand i en Ammoniumsulfatopløsning i 9 Maaneder. Virus viste sig da ved Podning til Tobak stadig fuldt aktivt ligesom ubehandlet Saft af TN, der var opbevaret i samme Tidsrum (der var dog til sidstnævnte Hold tilsat ½ ‰ Chinosol for at hæmme Bakterievæksten). Et paa lignende Maade i 1942 fremstillet Renpræparat af *Nic. Vir. 1,* Linie Nr. 1 blev opbevaret til 1944, dels i udfældet Tilstand i Ammoniumsulfatopløsning, dels i vandig Opløsning uden nogen Art af Tilsætning. Begge Præparater var fuldt aktive i 1944 efter 21 Maaneders Forløb og havde ikke paa nogen Maade ændret de særlige Egenskaber, der gør denne Viruslinie, Nr. 1, let kendelig fra alle de øvrige her omtalte Linier.

Overfor Opvarmning af Virussaften finder man i Reglen en klar Forskel imellem de to Vira. *Nic. Vir. 1,* Linie Nr. 1, blev prøvet bl. a. ved 92 ° C i 10 Minutter og taalte denne Behandling uden at ødelægges. *Lyc. Vir. 1,* Linie TN, blev gentagne Gange prøvet ved en Række forskellige Temperaturer og viste sig at taale Opvarmning i 10 Minutter til 83 ° C, men ikke til 85 ° C. I Tabel 2 er iøvrigt vist de mange forskellige Virus-

prøvers Forhold overfor Opvarmning. Resultaterne af disse Forsøg er følgende: Fire af de 6 Virusprøver, der frembragte stærke Misdannelser, men ingen Nekroser paa Tobak, taalte Opvarmning til 90° C i 10 Minutter; de resterende to af de 6 Virusprøver taalte ikke 90° C, men dog 85° i 10 Minutter; det er muligt, at disse to Virusprøver er identiske, idet de (Nr. 38 og Nr. 40) stammede fra henholdsvis Tobak og Tomat i samme Gartneri.

Af de 22 Virusprøver, der frembragte Nekroser paa Tobak, men ingen stærke Misdannelser, inaktiveredes de 20 ved 10 Minutters Opvarmning til 85° C, hvorimod de alle taalte 80° C. Med 1 af de 22 Virusprøver, Nr. 70, opnaaedes Infektion paa 2 af ialt 3 podede Tobaksplanter efter Opvarmning til 85° C, men dog ingen Infektion efter Opvarmning til 90° C; dette Tilfælde kan muligvis skyldes tilfældig Variation. Varmeinaktiveringen er jo ikke nogen momentan Proces, men begynder allerede ved betydeligt lavere Temperaturer og afhænger ikke alene af Temperaturen og af Behandlingstiden, men ogsaa af Viruskoncentrationen (se f. Eks. *Price,* 1933,*66).* Tilfældet Nr. 72, der faktisk mindst taaler 90° C i 10 Minutter, kan derimod ikke forklares paa denne Maade. Det er her snarere Symptombilledet paa Tobak, der har været udsat for Variation, at dømme efter de Misdannelser, der fandtes paa den originale *Solanum nigrum* Plante. Den Mulighed foreligger dog ogsaa, at dette Virus indtager en Mellemstilling imellem *Lyc. Vir. 1* og *Nic. Vir. 1,* men som et Modstykke til de to førnævnte Varianter af *Nic. Vir. 1,* Nr. 38 og Nr. 40.

Virusprøven Nr. 78 var noget for sig selv. Den lignede ganske *Lyc. Vir. 1,* men et latent Virus, Nr. 78_2, blev isoleret fra samme Virussaft efter Opvarmning af denne til 90° C i 10 Minutter.

Ingen af de fem andre milde Virusprøver, der hører til *Nicotiana Virus 1*-Gruppen, taalte 90° C i 10 Minutter, men en af dem, Nr. 79, taalte 85° C; meget taler dog for, at det er identisk med Nr, 58, og at den fundne Forskel paa letal Temperatur mellem Nr. 58 og Nr. 79 skyldes tilfældig Variation.

5. Serologiske Undersøgelser af *Nicotiana Virus 1* og *Lycopersicum Virus 1* m. v. De specifikke Antisera fremstilledes af Blodet af Kaniner, der var im-

muniseret imod de paagældende Vira ved en Række subkutane Injektioner med disse (se nærmere *Hansen,* 1937,*29,* p. 658).

Nogle Reaktioner mellem raa, grønne Virussafter og Antisera (*ad modum Chester,* 1936, se *Hansen,* 1937,*29*), er bl. a. vist i Tabel 2.

Det ses af Tabellen, at det nævnte Anti-*Lyc. Vir. 1*-Serum reagerede med begge Vira i de grønne Safter (Agglutination af Plastider), medens Anti-*Nic. Vir. 1*-Serum kun reagerede med *Nic. Vir. 1,* men ikke med *Lyc. Vir. 1.*

Allerede dette viser, at der er en klar serologisk Forskel imellem de to Vira, men derudover kan man ikke drage videre Slutninger i denne Retning udfra Tabel 2.

Sagen er nemlig den, at det anvendte Anti-*Lyc. Vir. 1*-Serum, der blev fremstillet og anvendt i 1942, var et Serum med et højt Titer, hvilket er Grunden til, at det ikke blot kunde reagere med grønne Safter indeholdende *Lyc. Vir. 1,* men ogsaa med grønne Safter indeholdende *Nic. Vir. 1.* (Et andet Anti-*Lyc. Vir. 1*-Serum, der blev fremstillet og anvendt i 1943, var langt svagere og kunde ikke anvendes til Undersøgelser af grønne Safter, da det slet ikke i grøn Saft reagerede med *Nic. Vir. 1* og kun lejlighedsvis med *Lyc. Vir. 1,* d. v. s. kun naar der tilfældigvis var optimale Mængdeforhold mellem Virus og Antiserum. Det var derimod udmærket anvendeligt til Undersøgelser af klarede Virussafter, i hvilke det reagerede med begge Vira, som det senere skal vises, Tabel 3).

Til de Reaktioner, der er vist i Tabel 2, anvendtes der endvidere to Anti-*Nic. Vir. 1*-Sera, der blev fremstillet i henholdsvis 1942 og 1943 og anvendt i Fremstillingsaaret. Disse var begge middelstærke, og det traf sig saaledes, at de netop begge reagerede med grønne Safter indeholdende *Nic. Vir. 1,* men de var ikke koncentrerede nok til ogsaa at reagere med grønne Safter, indeholdende *Lyc. Vir. 1.* Serum'et fra 1943 prøvedes tillige overfor klarede Safter og reagerede der med begge Vira, som det straks skal omtales.

Det skal forinden bemærkes, at der ved Forsøgene med grønne Safter stadig blev udført Kontrolforsøg, hvor de specifike Antisera var erstattet dels med fysiologisk Kogsaltopløsning og dels med normalt Kaninserum; andre Kontrolforsøg udførtes, hvor de i Tabel 2 nævnte Virussafter blev erstattet, dels med sund Tobakssaft og dels med Saften fra Planter, der

indeholdt en Række andre Vira. I intet Tilfælde fremkom der positiv Reaktion i Kontrolforsøgene.

Undersøgelser med klarede Virussafter. Klaringen af Virussafterne foregik ved Opvarmning af disse til 60 ° C med paafølgende Centrifugering.

Til Undersøgelserne anvendtes dels ubehandlet Antiserum, dels Serum, der var absorberet med det andet Virus. Absorptionen blev foretaget paa følgende Maade:

Et Rumfang Anti-*Nic. Vir. 1*-Serum blandedes med tre Rumfang raa, grøn Saft indeholdende *Lyc. Vir. 1*, der forud var gjort isotonisk ved Tilsætning af NaCl. Blandingen blev, efter Tilføjelse af $^1/_2$ ‰ Chinosol for at undgaa Bakterievækst, hensat paa Vandbad ved 37 ° C i 24 Timer og derefter centrifugeret klar. Den klare Vædske bestod altsaa af Anti-*Nic. Vir. 1*-Serum, fra hvilket Antistofferne med *Lyc. Vir. 1* var fjernet.

Paa ganske tilsvarende Maade fremstilledes Anti-*Lyc. Vir. 1*-Serum, absorberet med *Nic. Vir. 1.*

I Tabel 3 øverst, er der vist et reciprokt Absorptionsforsøg. Reaktionerne udførtes paa følgende Maade: De absorberede Sera, de tilsvarende uabsorberede Sera og et Kontrolserum fra ubehandlet Kanin blev hver for sig fortyndet ensartet med 0,85 pCt. NaCl-Opløsning og fordelt paa smaa Reagensglas med 1 cm³ fortyndet Serum i hvert Glas. Til hvert Glas blev derefter sat $^1/_2$ cm³ klaret og mere eller mindre fortyndet Virussaft. Der anvendtes ufortyndet Virussaft og Virussaft, der var fortyndet med 0,85 pCt. NaCl-Opløsning i Forholdet 1+3 og i 1+15. I en Kontrolserie anvendtes 0,85 pCt. NaCl-Opløsning i Stedet for Serum.

Blandingerne blev hensat paa Vandbad ved 37 °, og Reaktionerne blev aflæst efter Forløbet af 2 Timer og igen næste Dag.

I Tabellen er Fnugningens Styrke antydet ved forskelligt Antal af Plustegn.

Resultaterne viser klart, at begge Vira besidder fælles antigene Egenskaber, idet begge de uabsorberede Sera reagerede med begge Vira. De viser imidlertid ogsaa, at de to Vira tillige besidder forskellige antigene Egenskaber, idet Anti-*Lyc. Vir. 1*-Serum stadig reagerede stærkt med *Lyc. Vir. 1,* selvom det allerede havde reageret med *Nic. Vir. 1,* og omvendt reagerede Anti-*Nic. Vir. 1-Serum* stadig med *Nic. Vir. 1,* efter at det allerede havde reageret med *Lyc. Vir. 1.*

At disse Resultater ikke er begrænsede til et Par enkelte Linier af de to Vira men kan generaliseres, fremgaar af Tabellens øvrige Indhold, der viser Resultaterne af tilsvarende Forsøg med yderligere et Antal forskellige Viruslinier fra vidt adskilte Lokaliteter i Landet (Oprindelsen er angivet i Tabel 2). I denne Del af Tabel 3 er Variationerne i det fnuggede Bundfalds Størrelse ikke angivet undtagen i Tilfælde, hvor Reaktionen maatte betegnes som svag (+) eller meget svag (÷).

De serologiske Undersøgelser med klarede Virussafter (Tabel 3) og med grønne Virussafter (Tabel 2) omfatter tilsammen næsten alle de undersøgte Viruslinier i denne Gruppe fra 1943 og tidligere Aar, medens der ikke i 1944 blev udført serologiske Forsøg. Som man vil se er der i alle Tilfælde Overensstemmelse mellem de serologiske Resultater og Diagnoserne, som er naaet ad anden Vej (se Tabel 2).

De milde Viruslinier, der ved Symptomerne paa Tobak adskiller sig fra de to Hovedtyper *Nic. Vir. 1* og *Lyc. Vir. 1,* har ogsaa i serologisk Henseende vist sig at afvige noget fra disse ved at give betydeligt svagere Reaktioner end de fleste af de typiske Viruslinier. De har dog med uabsorberede Sera givet tydelige omend svage Reaktioner, der beviser, at de virkelig er nær beslægtet med de to Hovedtyper. Iøvrigt synes Nr. 58 og Nr. 59 at være nærmere beslægtet med *Nic. Vir. 1* end med *Lyc. Vir. 1,* medens Nr. 6 baade efter dets Forhold overfor Opvarmning og dets serologiske Forhold maa anses for at være en Linie af *Lyc. Vir. 1.* Om Virus Nr. 78_2 se S. 256.

6. Immunologiske Undersøgelser med Viruslinier fra *Nicotiana Virus 1*-Gruppen. Det blev gentagne Gange prøvet, om Infektion med *Lyc. Vir. 1* medførte Immunitet mod senere Infektion med *Nic. Vir. 1.*

Et Forsøg blev saaledes gennemført med Linien TN af *Lyc. Vir. 1* og Linien Nr. 1 af *Nic. Vir 1.* TN var den Linie, der var blevet benyttet til Fremstilling af det stærke Anti-*Lyc. Vir. 1*-Serum, 1942, der allerede i grønne Virussafter reagerede med baade *Lyc. Vir. 1* og *Nic. Vir. 1* (Tabel 2).

Forsøget forløb som følger:

30. Juli 1943 blev 5 Tobaksplanter saftpodet med *Lyc. Vir. 1, TN.* Efter nogle Dages Forløb fremkom der

de sædvanlige lyse Primærpletter paa podede Blade og derefter Netmosaik. Den 16. August havde de alle systemisk Mosaik med grønne Nervebaand.

16. August blev de alle podet igen, men med *Nic. Vir. 1, Nr. 1.* En Uge senere havde de alle som før systemisk Mosaik med grønne Nervebaand og nu tillige hvide Nekroser paa mellemste Blade, som normalt efter Infektion med *Lyc. Vir. 1.* Der var derimod ingen Primærpletter eller Netmosaik, der kunde tyde paa Infektion med *Nic. Vir. 1.* Men en Maaned senere havde 3 af Forsøgsplanterne, foruden de nævnte Symptomer, tillige voldsomme Misdannelser, som kun kunde være foraarsaget af den til 2. Podning benyttede Linie af *Nic. Vir. 1.* Misdannelserne bestod i Forsnævringer af Bladplader, Krølning og mørkegrønne Blærer samt Enationer paa Bladene. De to sidste af Forsøgsplanterne forblev dog uden Misdannelser. Efter yderligere 2 Maaneders Forløb, da Forsøget blev afbrudt, var Forholdet uforandret.

Kontrolforsøg. Den 16. August blev 4 sunde Tobaksplanter podet med *Nic. Vir. 1,* Nr. 1. En Uge efter havde de alle de sædvanlige lyse Primærpletter paa podede Blade, samt Netmosaik paa yngste Blade. En Maaned senere havde alle Mosaik samt stærke Misdannelser paa yngste Blade, som normalt for Linie Nr. 1. Derimod var der ingen Nekroser, saaledes som paa de ovennævnte Forsøgsplanter.

Det fremgik altsaa af Symptomerne, at i det mindste 3 af de 5 Forsøgsplanter var inficerede med baade *Lyc. Vir. 1* og *Nic. Vir. 1,* medens alle Kontrolplanterne kun viste Symptomer paa Infektion med *Nic. Vir. 1.* Dog udeblev de primære Symptomer: lyse Pletter og Netmosaik, hos Forsøgsplanterne efter Reinokulationen.

Der blev udført to lignende Forsøg med Linien Nr. 27 af *Lyc. Vir. 1* og Linie Nr. 1 af *Nic. Vir. 1.* Nr. 27 var en Linie, der havde vist sig at kunne fremkalde typisk Stribesyge hos Tomat (se Tabel 2).

Samtlige Forsøgsplanter fik i de to Forsøg akkurat de samme Misdannelser som Kontrolplanterne, med Undtagelse af, at der ikke heller her viste sig Primærpletter eller Netmosaik efter Reinokulationen med Nr. 1; Kontrolplanterne viste derimod som normalt disse primære Symptomer.

Man kan altsaa fastslaa, at Infektion med *Lyc. Vir. 1* ikke virker immuniserende mod senere Infektion med *Nic. Vir. 1,* til Trods for, at

de to Vira er serologisk beslægtede. Et principielt lignende Forhold er tidligere paavist mellem visse andre Vira (se S. 228).

De immunologiske Forhold mellem Hovedtyperne og et Par af de milde Vira, der adskiller sig fra begge de to Hovedtyper i denne Virusgruppe, er ogsaa blevet undersøgt.

En Del Tobaksplanter blev den 29. Juli 1943 podet med Virus Nr. 58, der tidligere er omtalt flere Gange, særlig Side 212, og i Tabel 2 og 3.

Den 10. September var Symptomerne endnu kun ganske svage, men ved Podning fra hver enkelt af disse Planter til *Nic. glut.* fremkom der paa denne Planteart i alle Tilfælde typiske Primærlæsioner med brun Rand i Løbet af faa Dage. Alle Planterne indeholdt altsaa bevisligt Virus Nr. 58.

De med Nr. 58 inficerede Planter deltes nu i tre Hold.

Det ene Hold blev reinokuleret med *Lyc. Vir. 1,* Linie Nr. 14, og som Kontrol inficeredes samtidig nogle virusfri Tobaksplanter. Baade Forsøgsplanterne og Kontrolplanterne viste efter nogen Tids Forløb samme Slags Mosaik samt talrige hvide eller bronzefarvede nekrotiske Pletter paa nedre Blade, hvilket viser, at de alle var blevet inficerede med *Lyc. Vir. 1,* Nr. 14.

Det andet Hold blev reinokuleret med *Nic. Vir. 1,* Linie Nr. 1, og som Kontrol inficeredes samtidig nogle virusfri Tobaksplanter. Baade Forsøgs- og Kontrolplanterne viste efter nogen Tids Forløb ret stærk Mosaik med mørkegrønne »Øer« og Blærer, der klart viste, at Virus Nr. 58 ej heller beskytter mod senere Infektion med *Nic. Vir. 1.*

Det tredie Hold Tobaksplanter, der var inficeret med Nr. 58, blev iagttaget som Kontrol. Der viste sig kun en mild Mosaik, men ingen Nekroser (som for *Lyc. Vir. 1,* se 1. Hold) og ej heller Misdannelser (som for *Nic. Vir. 1,* se 2. Hold).

Grønne Safter af Planterne i Hold 2 og Hold 3 blev prøvet med Anti-*Nic. Vir. 1*-Serum; Resultatet var henholdsvis positiv og negativ Reaktion, hvilket yderligere beviser, at Planterne i Hold 2 indeholdt *Nic. Vir. 1,* foruden Virus Nr. 58, hvis Tilstedeværelse jo allerede inden Reinokulationen var konstateret ved Podning til *Nic. glutinosa.*

Virus Nr. 58 beskytter altsaa ikke Tobak mod senere Infektion med hverken *Lyc. Vir. 1* eller *Nic. Vir. 1.* Det er beslægtet med begge disse Vira, hvilket fremgaar klart af dets

øvrige Forhold (se Tabel 2 og 3), men er ikke nogen Mellemform.

Virus Nr. 78_2 er et Virus, der paa Tobak bæres praktisk talt uden Symptomer. Ved et foreløbigt Forsøg syntes det at give fuld Beskyttelse mod saavel *Nic. Vir. 1* og *Lyc. Vir. 1,* og saaledes at være noget helt for sig selv. Det stammede fra en Tobaksplante, Nr. 78, der havde almindelig Tobaksmosaik med lysebrune Nekroser paa nedre Blade. Der syntes at foreligge et ganske normalt Tilfælde af Infektion med *Lyc. Vir. 1,* idet ubehandlet Virussaft og Saft, der var opvarmet til 80^0 C i 10 Minutter frembragte de samme normale Symptomer for dette, medens disse udeblev paa Tobaksplanter, der blev podet med Saft, opvarmet til 85^0 eller 90^0 C i 10 Minutter. Imidlertid viste der sig paa nogle af de sidstnævnte Forsøgsplanter en Overgang en svag Netmosaik, der snart forsvandt igen uden at efterfølges af andre Symptomer. Saft fra disse sundt udseende Tobaksplanter blev podet til *Nicotiana glutinosa,* der reagerede med talrige nekrotiske Primærlæsioner paa podede Blade (se Fig. 5), ganske som for stærke Linier af baade *Nic. Vir. 1* og *Lyc. Vir. 1.* Da jeg efter længere Tids Forløb stadig ikke kunde se mindste Tegn paa Infektion hos Tobaksplanterne, blev Podningerne til *Nic. glut.* gentaget, og med samme positive Resultat. 6 unge Tobaksplanter (Samsun) blev yderligere podet med det maskerede Virus. De fik alle lyse Primærpletter og Netmosaik, men disse Symptomer forsvandt igen; senere kunde der en Overgang netop skelnes en ganske svag Marmorering, men ellers intet.

Planterne blev et Par Uger efter Podningen med det »maskerede« Virus reinokuleret; de tre af dem med *Nic. Vir. 1,* Linie Nr. 1, to af dem med *Lyc. Vir. 1,* Linie Nr. 73, medens en af dem blev holdt som Kontrol. Som Kontrol podedes samtidig tre sunde Tobaksplanter med Nr. 1 og tre andre med Nr. 73.

Alle de seks Planter, der forud var inficeret med Virus Nr. 78_2 (det maskerede Virus) forblev sundt udseende, medens de Kontrolplanter, der kun var podet med Nr. 1 fik Mosaik og Misdannelser paa Bladene, og de, der kun var podet med Nr. 73, fik Mosaik og nekrotiske Pletter og Skjolder paa nedre Blade.

Virus Nr. 78_2 gav altsaa fuld Beskyttelse mod begge Vira og synes saaledes at repræsentere en Mellemform imellem de to, der jo ellers ikke beskytter mod hinanden indbyrdes. De

serologiske Forhold kunde ikke undersøges, da der som nævnt ikke i 1944 blev fremstillet Sera. Inden Trykningens Afslutning forelaa dog Resultat af videre Forsøg i 1945 med Virus Nr. 78_2:

Gentagne Immuniseringsforsøg bekræftede, at Nr. 78_2 yder fuld eller næsten fuld Beskyttelse mod senere Infektion med *Nic. Vir. 1* eller *Lyc. Vir. 1.*

Anti-Nr. 78_2-Serum reagerede med baade *Nic. Vir. 1* og *Lyc. Vir. 1* foruden med Nr. 78_2 selv. Ligeledes reagerede Virus Nr. 78_2 med baade Anti-*Nic. Vir. 1*-Serum og Anti-*Lyc. Vir. 1*-Serum. De 3 Vira er saaledes serologisk nær beslægtede, men paa den anden Side viste reciproke Absorptionsforsøg, at alle 3 Vira ogsaa klart kan skelnes fra hinanden serologisk.

I gentagne Forsøg konstateredes, at Virus Nr. 78_2 ikke angriber Tomatplanten. Fra et Antal Tomatplanter af flere Sorter, der var omhyggeligt podet med Nr. 78_2, foretoges Kontrolpodninger til *Nicotiana glutinosa,* men i alle Tilfælde med negativt Resultat. Tomatplanten maa derfor antages at være immun overfor Virus Nr. 78_2, medens den er stærkt modtagelig for Infektion med *Nic. Vir. 1* og *Lyc. Vir. 1,* hvilket da ogsaa viste sig i sideløbende Kontrolforsøg. Tomatplantens Immunitet overfor Nr. 78_2 er ret bemærkelsesværdig.

Det er et Spørgsmaal, om Virus Nr. 78_2 er opstaaet ved Mutation af den *Lyc. Vir. 1*-Linie (Nr. 78_1), der oprindelig fandtes i Planten Nr. 78, eller om de to Vira forekom Side om Side i denne, saaledes at Opvarmningen blot medførte en Adskillelse. Det er aldrig før konstateret, at en ny Viruslinie er opstaaet ved kort Tids Opvarmning *in vitro* af en »Forældrelinie«. Jeg har selv ofte prøvet at foretage Kontrolpodninger til *Nic. glut.* fra sundt udseende Tobaksplanter, der var podet med Virussaft, opvarmet til eller over den letale Temperatur for den paagældende Linie af *Nic. Vir. 1* eller *Lyc. Vir. 1,* men altid tidligere med negativt Resultat. *Holmes'* »masked strain« (1934,*37)* opstod ganske vist ved Varmepaavirkning af en »distorting strain« af *Nic. Vir. 1,* men »Mutationen« skete under Dyrkning i Stykker af Tomatstængler, som, anbragt i Reagensglas, var neddykket i Varmtvandsbad ved 35—37 ° C.

Der er god Mulighed for, at Nr. 78_2 kan anvendes i Praksis til Vaccinering af de unge Planter mod Tobaksmosaik, men praktiske Forsøg maa dog først gennemføres.

7. Sammendrag af Resultater vedrørende Vira i *Nicotiana Virus 1*-Gruppen.

Undersøgelserne har vist, at Tobaksmosaikvirus-Gruppen i danske Tobakskulturer væsentligst er repræsenteret ved to Hovedtyper, hvoraf den ene er identisk med *Nicotiana Virus 1,* medens den anden er identisk med *Lycopersicum Virus 1.* Førstnævnte Virus frembringer Mosaik, i Reglen uden Nekroser, men ofte ledsaget af stærke Misdannelser, medens sidstnævnte frembringer Mosaik samt nekrotiske Pletter og Skjolder paa nedre og mellemste Blade, men sjældent eller aldrig stærkere Misdannelser. Den almindeligste Form for Tobaksmosaik er den, der skyldes *Lyc. Vir. 1.*

Undersøgelserne har vist, at de nævnte Symptomforskelle paa Tobak her er ret konstante, at *Nicotiana glutinosa* og *Datura stramonium* reagerer ens overfor de to Vira, den første med lokale, nekrotiske Primærlæsioner, den anden med systemiske, oftest letale Nekroser, og at Tomat kan reagere med almindelig Tobaksmosaik overfor begge Vira, men at *Lyc. Vir. 1* ogsaa ofte kan frembringe Bladnekroser og undertiden Stængelnekroser (Stribesyge).

Endvidere blev det fundet, at disse Symptomforskelligheder er ledsaget af Forskelligheder i den letale Temperatur, hvorimod de to Vira synes at forholde sig nogenlunde ens m. H. t. Taalsomheden overfor Fortynding, Opbevaring *in vitro* m. v. Begge Vira taaler Opvarmning i 10 Minutter til 80 ° C. *Lyc. Vir. 1* taaler kun meget sjældent 85 °; en enkelt Linie, der blev nøjere undersøgt, taalte endnu 83 ° C, men ikke 85 ° C i 10 Minutter. *Nic. Vir. 1* taaler i Reglen 90 ° C eller derover. En enkelt Linie, der blev nøjere undersøgt, taalte 92 ° C i 10 Minutter.

Der fandtes dog enkelte Undtagelser. Blandt de 22 Virusprøver der fremkaldte Nekroser paa Tobak, var der 1 Prøve (Nr. 72), der taalte 90 ° C. Omvendt fandtes der blandt de 6 Virusprøver, der fremkaldte Misdannelser, men ikke Nekroser paa Tobak, to, der ikke taalte 90 °, men dog 85 ° i 10 Minutter. De to Prøver (Nr. 38 og Nr. 40) er dog sandsynligvis samme Virus, idet de er fundet paa samme Lokalitet.

Det konstateredes, at *Nic. Vir. 1* og *Lyc. Vir. 1* er serologisk beslægtede, men at de dog kan skelnes sikkert fra hinanden ad serologisk Vej. Ved serologiske Metoder blev undersøgt 6 Prøver af *Nic. Vir. 1* og 12 Prøver af *Lyc. Vir. 1* udtaget paa forskellige Steder paa Sjælland, Amager, Fyn og i Jylland. I

alle Tilfælde uden Undtagelse fandtes de serologiske Forskelligheder at være parallelle med de nævnte Forskelligheder i Symptomer og Taalsomhed overfor Opvarmning. I klarede Virussafter gav begge Vira fnugget Bundfald med hinandens Antisera; imidlertid reagerede hvert af de to Antisera stadig med det Virus, hvorimod det var fremstillet, selvom Serum'et allerede havde reageret med det andet Virus (var absorberet med dette). Saaledes absorberede Sera kunde derfor anvendes til Adskillelsen.

Ved immunologiske Forsøg iagttoges ingen (eller saa godt som ingen) beskyttende Virkning af Infektion med *Lyc. Vir. 1* mod senere Infektion med *Nic. Vir. 1.*

Man kan altsaa slutte, at *Lyc. Vir. 1* og *Nic. Vir. 1* vel har mange fælles Egenskaber og er nær beslægtede, men at de ogsaa paa en Række Punkter afviger tydeligt og konstant fra hinanden.

Foruden disse to Hovedtyper indenfor Tobaksmosaikvirus-Gruppen blev der fundet nogle Vira, der udmærker sig ved meget milde eller slet ingen Symptomer paa Tobak. Det ene af disse, Nr. 6, var sandsynligvis blot en Linie af *Lyc. Vir. 1,* medes de andre. Nr. 58, 59, 79 og Nr. 78_2 var mere afvigende fra baade *Nic. Vir. 1* og *Lyc. Vir. 1.*

Virus Nr. 78_2 var det mildeste af dem, og var, med Undtagelse af svage primære Symptomer, helt latent paa Tobak. Det var isoleret efter Opvarmning af *Lyc. Vir. 1* (Nr. 78_1) til 90° C i 10 Minutter. I Immuniseringsforsøg viste det sig, at beskytte mod saavel *Nic. Vir. 1* som *Lyc. Vir. 1,* i Modsætning til Virus Nr. 58, der ikke beskyttede imod nogen af dem (se videre angaaende Resultater fra 1945, S. 256.

C. Virusprøver hørende til *Nicotiana Virus 5.*

1. Kriterier til Diagnostik. Der foreligger kun sparsomme Oplysninger i Litteraturen om *Nicotiana Virus 5*'s Egenskaber. Som omtalt S. 204 er der paavist Jordsmitte. Virus kan ogsaa overføres ved Saftsmitte, omend, som det fremgaar af *Bönings* Erfaringer (1931,*14*), med nogen Vanskelighed. *Quanjer,* 1943,*72,* angiver ved en foreløbig Prøve at have fundet, at den letale Temperatur ligger imellem 70 og 80° i 10 Minutter. Det bedste Kriterium til Diagnostik er de karakteristiske Symptomer i typiske Tilfælde og Sygdommens Forløb iøvrigt.

Mine egne Undersøgelser af dette Virus har bekræftet, at Saftsmitte er ret vanskelig, men Resultaterne forbedres betydeligt ved Anvendelse af Carborundum-Pulver (smlgn. Tabel 4).

2. Symptomer paa originale Planteprøver indeholdende *Nic. Vir. 5.* Fra Marker med Angreb af Streg-Krøllesyge blev der i 1943 og 1944 udtaget Prøverne Nr. 44, 48, 56, 71, 80 og 86. De var alle Tobaksplanter med typisk Streg-Krøllesyge, som er beskrevet Side 217. Nogle Prøver, Nr. 7, 8 og 17, fra 1942 bestod kun af tilsendte Tobaksblade med Nervenekroser; de fremkom til Undersøgelse i delvis medtaget Tilstand og der opnaaedes kun ganske faa og ikke ganske typiske Infektioner fra disse; Diagnoserne fra 1942 er derfor usikre og kun Arbejdet med Prøverne fra 1943 og 1944 skal omtales nærmere.

3. Symptomer iagttaget paa forskellige Værtplanter efter Podning med *Nic. Vir. 5. Nicotiana tabacum,* Samsun, viser efter Podning i Væksthus kun sjældent helt det samme Billede som Planter under Markforhold, idet Krølningen bliver betydeligt mindre udpræget eller mangler helt, ligesom ogsaa de intervenale nekrotiske Ringe er færre (smlgn. S. 203 og 217).

Ca. 1 Uge, undertiden kun 4 Dage, efter Saftpodning viser de podede Blade i Reglen mere eller mindre Krølning og nekrotiske venale og intervenale Læsioner, først glasagtige, senere visne, og i Form dels som mere eller mindre fuldstændige og mere eller mindre uregelmæssige Ringe, dels som Pletter, der undertiden kan være samlede i Kredse.

2—3 Uger efter Infektionen viser der sig derefter ofte systemiske Nekroser i Bladenes Midtribbe og Bladstilk. Undertiden, men langtfra altid, fremkommer der samtidig Stængelnekroser, men det kan lige saavel ske, at saadanne først viser sig efter 1—2 Maaneders Forløb eller helt udebliver. En Plante kan meget ofte have haft Primærlæsioner og eventuelt Nekroser paa Ribber og Bladstilke af de podede Blade, uden senere at vise andre Symptomer, saaledes at den, naar de podede Blade er gaaet til Grunde, ser fuldstændig sund ud. Paa den anden Side kan det ske, at en Plante reagerer med systemiske Blad- og Stængelnekroser lang Tid efter Podningen, selvom der ikke forud har vist sig Primærlæsioner eller andre Symptomer.

Selvom en Plante er angrebet af svære Nekroser i Stængel og Bladstilke, behøver der ikke at vise sig Symptomer af nogen

Art paa Bladpladerne, men disse faar dog ofte nekrotiske Pletter og Ringe i større eller mindre Udstrækning.

Disse Iagttagelser stemmer overens med *Bönings,* idet denne, som omtalt S. 203, har fundet, at Infektionen ofte lokaliseres, og at Virus ofte kan være latent til Stede.

I nogle faa Tilfælde er der iagttaget en Slags Mosaik bestaaende af et Antal hvide, parallelle Linier, som dannede zonate uregelmæssige Ringe og Figurer (de mindede om Tegningen i Agat).

Nicotiana glutinosa. Ligesom paa Tobak, og efter samme Inkubationstid, viste der sig ofte Primærlæsioner som ret brede, glasagtige Pletter, halvmaaneformede eller samlede i Kredse; de udviklede sig senere til visne Skjolder. Først 1—2 Maaneder efter Infektionen viste der sig undertiden Nekroser paa eller langs Bladribberne, samt i Bladstilke og Stængel. Som hos Tobak behøver Primærlæsionerne ikke at efterfølges af systemiske Nekroser, og omvendt kan disse Nekroser undertiden fremkomme, selvom Planten ikke forud havde Primærlæsioner.

Datura stramonium. Paa denne Planteart opnaaedes kun Infektion ved Saftpodning, naar der samtidig anvendtes Carborundum-Pulver. Infektionen kan forblive lokaliseret til podede Blade og give sig til Kende som nekrotiske Smaapletter, men der kan ogsaa komme systemiske Nekroser i Bladribber, Bladstilke og Stængel. Forinden Udviklingen af de systemiske Nekroser viste der sig ca. 12 Dage efter Podningen paa podede Blade smudsiggule Pletter og uregelmæssige nekrotiske Skjolder. Allerede en Maaned efter Podningen havde de systemiske Nekroser undertiden medført Døden.

Kontrolpodning tilbage til Tobak viste, at ovennævnte Sygdomsbillede virkelig skyldtes *Nicotiana Virus 5.*

K a r t o f f e l *(Solanum tuberosum).* Böning angav i 1931, at Kartoffel var immun overfor dette Virus. I 1943 forsøgtes Saftpodning og Skudpodning til Up to date-Kartoffel, men der viste sig ingen Symptomer. I 1944 blev der foretaget en enkelt Skudpodning fra en Tobaksplante med Streg-Krøllesyge (Nr. 80) til en King Edward-Kartoffelplante. Der fremkom paa yngste Blade af flere Skud paa denne nogle faa mørkebrune nekrotiske Pletter, men ellers intet. Saft fra nogle af de nævnte Skud blev med Carborundum-Pulver podet til nogle Tobaksplanter, der inden 6 Dage efter Podningen fik de for *Nic. Vir. 5* karakteristiske Symptomer.

Der er altsaa ikke Tvivl om, at *Nic. Vir. 5* er i Stand til at inficere King Edward Kartoffelen, men det er umuligt nærmere at angive, hvilke Symptomer det kan afstedkomme hos Kartoffel, før et langt større Iagttagelsesmateriale foreligger.

4. Egenskaber *in vitro* af undersøgte Prøver af *Nic. Vir. 5.*

Opbevaring *in vitro.* Det blev konstateret, at *Nicotiana Virus 5* taaler Opbevaring i halvmørkt Rum ved ca. 15 ° C i mindst 40 Døgn; længere Tids Hengemning af udpresset Saft blev ikke prøvet.

Tabel 4, S. 284, viser Resultaterne af nogle Forsøg med Fortynding med Vand og Opvarmning i 10 Minutter. Der blev opnaaet Infektion med Saft, der var fortyndet i Forholdet 1/100, men ikke i 1/1000; og med Saft, der var opvarmet til 70 ° C, men ikke efter Opvarmning til 75 ° eller 80 ° C. Som altid, hvor det drejer sig om negative Resultater, maa Resultaterne ved 75 ° og 80 ° betragtes med et vist Forbehold; dog kan det tilføjes, at Mængden af primære Læsioner paa podede Blade var stærkt formindsket allerede efter Opvarmning til de 70 ° C i 10 Minutter, saa den letale Temperatur ligger næppe væsentligt over 70 °.

5. Serologiske Forsøg med *Nic. Vir. 5.* I 1943 blev grøn Saft fra de streg-krøllesyge Planteprøver Nr. 44, 48 og 56 prøvet med Anti-*Nic. Vir. 1-Serum* og Anti-*Sol. Vir. 1*-Serum. Ingen af Safterne reagerede med førstnævnte Serum eller med Kontrolvædskerne: normalt Kaninserum og 0,85 pCt. NaCl-Opløsning. Kun Nr. 56 reagerede med Anti-*Sol. Vir. 1*-Serum, men den indeholdt da ogsaa *Sol. Vir. 1* foruden *Nic. Vir. 5.* Ved Podninger fra Nr. 56 opnaaedes saaledes ofte kun Infektion med *Sol Vir. 1,* naar der ikke blev anvendt Carborundum-Pulver, eller naar Virussaften blev fortyndet.

Der fandtes altsaa ingen serologisk Tilknytning imellem *Nic. Vir. 5* og henholdsvis *Nic. Vir. 1* og *Sol. Vir. 1.*

D. Virusprøver hørende til *Nicotiana Virus 8.*

1. Kriterier til Diagnostik. *J. Johnson* fra Wisconsin har beskrevet i 1936,*49,* et Virus under Navnet »tobacco streak virus«; dette har i *Smith's* Navneregister (1937,*79*) faaet Betegnelsen *Nicotiana Virus 8.* Udenfor Wisconsin er det kun omtalt af *Khudyna,* 1936,*54,* fra Rusland, se S. 205.

Johnson fremhæver, at »tobacco streak« optræder paa spredte Planter i Marken, og han har ikke iagttaget svære eller større, pletvis samlede Angreb. Han angiver videre, at Nekrosernes Form ved »tobacco streak« kan variere ret stærkt.

Johnson meddeler bl. a. følgende vedrørende Symptomerne paa Tobak: De nekrotiske Læsioner bestaar af Pletter, Ringe eller Linier, ofte delvis paa eller langs med Bladenes Nerver, i nogle Tilfælde dannende et ensartet Mønster, i andre Tilfælde uden et saadant. Bladene dræbes sjældent helt eller maaske aldrig.

Efter Podning i Væksthus kan der vise sig »veinclearing« (= Netmosaik) fulgt af mørke (»vanddrukne«), nekrotiske, systemiske Symptomer paa yngre Blade efter faa Dages Forløb, ofte efter at der forud har vist sig Primærlæsioner paa Podestedet. I Reglen viser der sig ingen varig Mosaik paa Tobak.

En meget karakteristisk Egenskab er den, at senere dannede Blade forbliver sundt udseende, hvilket er Aarsagen til, at Sygdommen under Markforhold ikke synes at naa videre end til nedre eller midterste Blade.

Johnson, 1937,*50,* fandt endvidere i omfattende Forsøg, at Planter, der saaledes var »kommet sig« (recovered), er immune imod senere Infektion med »tobacco streak virus«. Derimod var de stadig modtagelige overfor en Række andre Vira, hvoraf kan nævnes *Nic. Vir. 1, Sol. Vir. 1, Sol. Vir. 2* og *Cuc. Vir. 1,* og omvendt var Tobaksplanter, der var inficeret med de sidstnævnte Vira stadig modtagelige for Infektion med »tobacco streak virus«. Dette viser saaledes ikke immunologisk Slægtskab med nogen af de nævnte Vira.

Paa *Nicotiana glutinosa* frembringer »tobacco streak virus« nogen Mosaik og undertiden Nekroser. Paa *Datura stramonium* kan der forekomme en mild Mosaik. Iøvrigt kan en Række andre *Solanaceer* angribes, medens nogle, deriblandt Kartoffel, Tomat og Spansk Peber, er immune. Andre Planter end *Solanaceer* blev ikke forsøgt inficeret.

Det fremgaar af *Johnson's* Afhandling 1936,*49,* at Saftsmitte kun foregaar med nogen Vanskelighed, men han angiver dog følgende Egenskaber *in vitro* for »tobacco streak virus«: Den letale Temperatur er 53 ° C i 10 Minutter og Virus taaler knap nok Fortynding med Vand i Forholdet 1/20 og næppe mere end 1/30, men Endepunktet blev dog ikke nøjere bestemt. Kun i eet af ialt fire Forsøg taalte det Opbevaring i udpresset Saft i 24 Timer og slet ikke i 36 Timer.

2. Symptomer paa originale Planteprøver. Der blev S. 222 omtalt nogle Markiagttagelser fra 1944 af et Sygdomsbillede, der træffende kan betegnes som Labyrintnekrose (Fig. 15), og som var ret almindeligt i Sønderjylland i 1944, omend det overalt kun drejede sig om spredte Planter og ikke om svære eller samlede Angreb. Nr. 81 og Nr. 84 var et Par Prøver af Planter med denne Sygdom.

I de samme Marker fandtes ogsaa spredte Planter med ret store, kredsformede Sværme af smaa Pletnekroser (Fig. 17), der ligesom Labyrintnekroserne kun syntes at optræde paa nedre og mellemste Blade; dette Billede syntes derfor blot at være en Variant af det andet.

I 1942 blev der fra Haarby paa Fyn sendt nogle Tobaksblade, Prøve Nr. 26, med lignende kredsformede Sværme af Pletnekroser, og samme Aar blev der fra Bredebro i Sønderjylland sendt nogle Tobaksblade, Prøve Nr. 9, med Labyrintnekroser, delvis paa det fine Nervenet.

Trods ihærdige Forsøg paa at saftpode fra Nr. 26 til sunde Planter af *Nic. tabacum* og *Nic. glutinosa* lykkedes det ikke. Ogsaa Forsøg paa Podninger fra Nr. 81 og Nr. 24 i 1944 mislykkedes.

Derimod lykkedes det, omend med nogen Vanskelighed, at overføre et Virus fra Prøve Nr. 9, 1942, til *Nic. tabacum, Nic. glutinosa, Datura stramonium* og *Solanum nigrum*. Det lykkedes bedst ved Anvendelse af Carborundum-Pulver ved Podningen.

Undersøgelserne af det i Prøve Nr. 9 fundne Virus gav følgende Resultater:

3. Symptomer iagttaget paa forskellige Værtplanter efter Podning med Virusprøven Nr. 9.

Nicotiana tabacum, Samsun: Der viste sig ofte ca. 1 Uge efter Saftpodning ganske enkelte mørke, glasagtige Pletter, undertiden omgivet af Brudstykker af en nekrotisk Ring; Bladfarven var gullig lige omkring Pletten. Efter yderligere en Uges Forløb fremkom der systemiske Nekroser, i Reglen som Linier paa hver Side af Midtnerven og de store Sidenerver. Nekroserne var ejendommelige ved først at være blaasorte, vanddrukne (»glasagtige«) og senere, naar Vævene tørrede ud, hvide. Nekroserne kunde iøvrigt antage mange forskellige Former: Pletter, Streger, Ringe og sammenhængende Linier, der dannede Mønstre (se Fig. 15).

De Blade, der dannedes kort efter Infektionen, viste samme Symptomer som de podede Blade, men i Reglen i mindre Grad, og senere udviklede Blade manglede ganske Symptomer (se Fig. 16), men Podningsforsøg viste, at de alligevel indeholdt Virus.

Nicotiana glutinosa: Først viste der sig glasagtige primære Pletter paa podede Blade, derefter Netmosaik, der forsvandt igen, og senere spredte hvidlige eller gullige Pletter samt hist og her et »ætset« Liniemønster.

Datura stramonium: Der iagttoges nogle nekrotiske Smaaprikker, omgivne af gullig Farve, samt en svag Mosaik.

Solanum nigrum: Paa podede Blade fremkom der enkelte cirkel- eller halvcirkelformede nekrotiske Pletter med diffus Gulning udenom. Senere kom der systemisk Mosaik, bestaaende af lysegrønne og gullige Smaapletter.

Convolvulus arvensis L. Kun et enkelt Eksemplar blev podet; det blev besigtiget 12 Dage efter Saftpodningen og viste da en stærk Mosaik bestaaende af Myriader af ganske smaa, lysgrønne eller helt hvidlige, intervenale Pletter paa de nedre Blade.

4. Egenskaber *in vitro* af Virusprøven Nr. 9. I gentagne Forsøgsserier opnaaedes Infektion efter Opvarmning af Virussaften i 10 Minutter til 40 ° C, men ikke til 50 ° C eller derover.

Der opnaaedes Infektion efter Fortynding med Vand i Forholdet 1/10 og 1/30, men ikke i Forholdet 1/100 eller derover.

Der var som nævnt Vanskelighed ved at opnaa Saftsmitte i det hele taget, saa derfor kan disse Tal ikke betragtes som sikre Grænseværdier.

5. Serologiske Forsøg med Virusprøven Nr. 9. Virus fra Nr. 9 reagerede ikke med hverken Anti-*Nicotiana Virus 1*-Serum eller Anti-*Lycopersicum Virus 1*-Serum.

6. Andre Forsøg med Virusprøven Nr. 9. Paa nogle Tobaksplanter, der havde faaet nye og sundt udseende Blade efter Podning med Virus Nr. 9, blev de nedre Blade, der havde Labyrintnekrose-Symptomer, fjernet. Planterne saa derefter fuldstændig sunde ud. Der blev noget senere taget Prøver af Bladene paa disse tilsyneladende helbredte Planter, og Saften derfra blev med Carborundum-Pulver podet til sunde Tobaksplanter; de fleste af disse reagerede med typisk Labyrintnekrose. Dette Forsøg, der blev gentaget flere Gange med samme Resul-

tat, viser klart, at Virus stadig var til Stede i de »helbredte« Planter.

Det samme fremgik af et andet Forsøg, hvor tilsyneladende helt helbredte Tobaksplanter blev reinokulerede (m. Carborundum) med Saft fra Blade af andre Planter med nyudviklet Labyrintnekrose. De »helbredte« Planter vedblev at se ganske sunde ud, medens sunde Tobaksplanter, der som Kontrol samtidigt blev podet med samme Podemateriale, paa normal Tid udviklede typisk Labyrintnekrose.

7. Sammendrag. En Sammenligning mellem Virusprøve Nr. 9 og Johnson's »tobacco streak virus«.

Labyrintnekrose i Danmark og »tobacco streak« i Wisconsin, U. S. A, optræder under Markforhold paa ganske lignende Maade.

De iagttagne og her beskrevne Symptomer paa *Nic. tabacum, Nic. glutinosa* og *Datura stramonium,* som frembragtes af Virus Nr. 9 og de Symptomer, som *Johnson* i 1936 har beskrevet for »tobacco streak«, stemmer tilsyneladende ganske overens. I *Johnson*'s Afhandling (49, p. 288, Fig. 3) er afbildet Symptomer, der ganske svarer til den her i Fig. 15 viste Labyrintnekrose.

Planter, der er »kommet sig« efter Infektion med Virus Nr. 9, var immune mod senere Infektion med samme Virus, idet, som det blev vist, disse sundt udseende Planter stadig indeholdt Virus'et i usvækket Form, blot latent. *Johnson* fandt tilsvarende, at Planter, der var »recovered from tobacco streak« var immune overfor Reinfektion med samme Virus.

Egenskaberne *in vitro* stemmer meget godt overens for de to Vira, saa vidt det har kunnet godtgøres.

Alle disse overensstemmende Forhold gør det næsten sikkert, at Virus Nr. 9 er identisk med *Johnson*'s »tobacco streak virus«, i *Smith*'s Terminologi *Nicotiana Virus 8.*

Det danske Virus viste sig i Stand til at inficere en Planteart udenfor *Solanaceae,* nemlig *Convolvulus arvensis L.*

E. Virusprøver, hørende til *Solanum Virus 1*-Gruppen.

1. Kriterier til Diagnostik. *Smith,* 1933,77 og 1937,79 angiver flg. Egenskaber for *Solanum Virus 1* (Kartoffelvirus X): Taalsomhed overfor Opvarmning i 10 Minutter

66° C, overfor Fortynding med Vand 1/10 000, og overfor Opbevaring i sterilt filtreret Saft 6 Uger, undertiden indtil 3 Maaneder.

Samme letale Temperatur har *Sol. Vir. 4* (Kartoffelvirus B) og *Sol. Vir. 6* (Kartoffelvirus D), men Taalsomheden er for disse to noget mindre overfor Fortynding og Opbevaring i udpresset Saft (*Bawden*, 1934,*6* og 1936,*7*).

Sol. Vir. 6 og *Sol. Vir. 1* immuniserer gensidigt mod senere Infektion med det andet Virus (*Bawden*, 1934,*6*) og de har fælles serologiske Egenskaber (*Spooner & Bawden*, 1935,*80*).

Sol. Vir. 4 er altid i Naturen fundet forekommende i Forbindelse med *Sol. Vir. 1*, men *Dykstra*, 1935,*23* kunde »frafiltrere« *Sol Vir. 1* fra Blandingen ved Podning af denne til en ny amerikansk Kartoffelsort (seedling Nr. 41956), der er immun overfor *Sol. Vir. 1*, men modtagelig for *Sol. Vir. 4*, hvorved dette har kunnet undersøges særskilt.

Forinden havde *Bawden*, 1936,*7* paavist, at Infektion med *Sol. Vir. 1* ikke yder Beskyttelse mod senere Infektion med *Sol. Vir. 4*. Siden har *Bawden*, (1939,*8* p. 243) konstateret, at det saaledes frigjorte *Sol. Vir. 4* reagerer kraftigt med Anti-*Sol. Vir. 1*-Serum.

Sol. Vir. 1 forefindes i et stort Antal forskellige Linier (*Salaman*, 1933,*74*, *Koch*, 1933,*55*, *Köhler*, 1935,*58*), der paa Tobak giver Symptomer, der varierer stærkt. De kan være helt latente eller kan bestaa i en svagere eller stærkere intervenal Mosaik (potato mottle), eller de kan ytre sig som en stærk Mosaik med Ringnekroser (potato ringspot) eller Pletnekroser; i saa Fald viser der sig oftest koncentriske, »ætsede« Primærlæsioner paa podede Blade. Paa *Nicotiana glutinosa* og *Datura stramonium* frembringer de tilsvarende Symptomer.

Sol. Vir. 4 og *Sol. Vir. 6* forholder sig paa de nævnte Plantearter som milde Linier af *Sol. Vir. 1*. Symptomatisk skelnes de tre Vira bedst fra hinanden ved deres forskellige Reaktion paa bestemte Kartoffelsorter, *Bawden*, 1936,*7* (se eventuelt *Hansen*, 1937,*29* p. 640). En saadan indgaaende Undersøgelse er ikke her foretaget, men for de fleste undersøgte Virusprøver (Nr. 18, 21, 25, 87, 88, 98) kan det dog fastslaas, at det har drejet sig om typiske Linier af *Sol. Vir. 1* og ikke om nogen af de andre Vira i denne Gruppe.

2. Symptomer paa originale Planteprøver, indeholdende *Sol. Vir. 1.* Som omtalt Side 215 iagttoges i Sydsjælland i 1944 ikke sjældent en Ringmosaik, der sikkert skyldtes *Solanum Virus 1*, men Prøver blev dog ikke medtaget herfra.

Imidlertid blev *Sol. Vir. 1* fundet i 9 af de undersøgte Prøver, nemlig Nr. 18, 21, 25, 56, 60, 63, 87, 88, og 98.

Prøven Nr. 18 bestod af nogle Tobaksblade, sendt fra Asperup i 1942; de havde Mosaik og Ringnekroser.

Alle de øvrige her omtalte Prøver indeholdt tillige et andet Virus.

Nr. 56 var en Tobaksplante fra Gredstedbro, 1943, med typisk Streg-Krøllesyge, og den indeholdt *Nicotiana Virus 5* + *Sol. Vir. 1.* Eventuelle Symptomer paa Tilstedeværelsen af *Sol. Vir. 1* var skjult af de sædvanlige Symptomer paa Streg-Krøllesyge. I senere Infektionsforsøg kunde dog *Sol. Vir. 1*-Symptomerne undertiden iagttages Side om Side med Streg-Krøllesygen, men uden at denne iøvrigt syntes at ændre Karakter derved.

Prøverne Nr. 21, 25, 60, 63, 87, 88, 98, indeholdt foruden *Sol. Vir. 1* enten *Sol. Vir. 2* eller *Cucumis Virus 1*, og de viste alle Nerve- og Pletnekrose (Nr. 21 dog kun begyndende). Deres originale Symptomer er allerede beskrevet Side 235 og 236 under Omtalen af Vira fra *Cuc. Vir. 1*-Gruppen.

De Prøver, der var i Blanding med et andet Virus, kunde alle skilles fra dette ved bestemte Behandlinger *in vitro*, hvorved Virkningen af *Sol. Vir. 1* kunde iagttages for sig selv.

De undersøgte Prøver af *Sol. Vir. 1* viste sig at være Linier af noget forskellig »Styrke«, men dog, med Undtagelse af Nr. 63, alle Linier, der var stærke nok til at frembringe nekrotiske Primærlæsioner paa Tobak.

3. Symptomer iagttaget paa forskellige Værtplanter efter Podning. Paa *Nicotiana tabacum*, Samsun, fremkom der nogle Dage efter Saftpodning Primærlæsioner paa podede Blade i Form af 2—3 dobbelte, koncentriske, »ætsede« Ringe; senere systemisk Mosaik, der rent forbigaaende kunde være Netmosaik, men snart blev overvejende intervenal, og ofte tog Form af tydelig Ringmosaik (se Fig. 6 tv.), endvidere optraadte der ofte nekrotiske Pletter, samt »ætsede« hvide eller brunlige Ringe og Linier (Ringnekrose, se Fig. 6 th.).

Paa *Nicotiana glutinosa* forholdt Symptomerne sig omtrent som paa Tobak.

Datura stramonium reagerede ogsaa paa en noget lignende Maade. Undertiden kom der Primærlæsioner og lidt senere Netmosaik, der gik over i en intervenal Mosaik, med eller uden Nekroser. Der findes Billeder af Symptomer af *Sol. Vir. 1* paa *Datura* i en tidligere Publikation, 29, p. 667. I samme Beretning er beskrevet Symptomer paa Kartoffel m. v.

4. Egenskaber in vitro. De undersøgte Prøver af *Sol. Vir. 1* modstod Opvarmning i 10 Minutter til 60° C, men ikke til 70° (Nr. 21, 25, 56, 60, 87, 98).

De taalte Fortynding med Vand i Forholdet 1/1000 (Nr. 21, 56, 87, 98) og endog i 1/10 000 (Nr. 21 og 98), men ikke i 1/100 000.

De taalte Opbevaring i udpresset Saft i saa lange Tidsrum som blev prøvet, nemlig 20 Døgn for Nr. 21 og 25, og 30 Døgn for Nr. 87 og 98.

5. Serologiske Undersøgelser blev udført i 1943. Der fremstilledes et Anti-*Sol. Vir. 1*-Serum paa Kaniner ved Hjælp af en Linie af *Sol. Vir. 1*, der blev isoleret fra en Bintje-Kartoffelplante med Simpelmosaik.

Virussaft fra Nr. 56, 60 og 63 blev prøvet og reagerede med dette Serum, men derimod ikke med Anti-*Nicotiana Virus 1*-Serum eller Anti-*Lycopersicum Virus 1*-Serum. Omvendt reagerede en Række Linier af *Nic. Vir. 1* og *Lyc. Vir. 1* med de sidstnævnte Sera, men ikke med Anti-*Sol. Vir. 1*-Serum; ej heller sund Tobakssaft reagerede med dette.

De andre Prøver af *Sol. Vir. 1* stammer alle fra andre Aargange og blev derfor ikke undersøgt serologisk.

V. Oversigter og Tabeller.

Oversigt 1.

Værtplanteomraade, Smittekilder, Smitteveje og geografisk Udbredelse af de Plantevira, der skønnes at være, eller at kunne blive, at størst Betydning for Verdensproduktionen af Tobak.*)

(Occurrence, host range, sources and ways of infection of some plant viruses, being of special importance to the world production of tobacco, or estimated to be a potential danger).

A. Kosmopolitiske Vira.

I. Vira, der kan angribe Værtplanter tilhørende mange forkellige Familier.

Cucumis Virus 1 (Agurkemosaikvirus): Smittespredning med forskellige Bladlus, bl. a. *Myzus persicae*, samt ved Saftsmitte. Overvintring i perennerende Plantearter og undertiden i Frø af *Cucurbitaceer*, men ikke i Handelstobak, tørre Plantedele eller Jord. Forvolder undertiden alvorlige Angreb i Tobakskulturer.

Lycopersicum Virus 3 (tomato spotted wilt virus): Smittespredning ved *Thrips tabaci* samt ved Saftsmitte. Overvintring i perennerende Plantearter, men ikke i Handelstobak, Affald eller Jord. Frøsmitte kan udelukkes. Stærke Angreb er iagttaget i Tobaksmarker paa New Zealand og i Australien.

Nicotiana Virus 1 og *Lycopersicum Virus 1* (Tobaksmosaikvirus, Tomat-Stribesygevirus): Insektsmitte er uden Betydning, men Saftsmitte yderst almindelig. Overvintring i Handelstobak, Tobaks- og Tomataffald m. v., samt i perennerende Plantearter og undertiden i Jorden. Frøsmitte i ringe Grad gennem Tomatfrø, men ikke gennem Tobaksfrø. Alvorlige Angreb er almindelige overalt, hvor Tobak dyrkes.

---

*) Til Oversigt Nr. 1 maa det bemærkes, at Kendskabet til de fleste Plantevira først er naaet igennem de sidste 15 Aar. Det er derfor endnu mangelfuldt og fremtidige Undersøgelser vil utvivlsomt ændre noget i den her foretagne Opstilling og Vurdering. Mange Vira vil sikkert vise sig at have saavel større Værtplanteomraade som større geografisk Udbredelse, end det nu er kendt. Endvidere kan nogle Vira brede sig over større Omraader, end de forekommer paa nu, og dels vil der sikkert optræde nye Vira i Tobaksmarkerne. Til Gengæld er det muligt, at andre Vira kan forsvinde igen efter en Tids mere eller mindre lokal Gæsteoptræden paa denne Værtplante.

II. Vira, der væsentligst angriber Solanaceer.

Solanum Virus 1 (Kartoffelvirus X): Insektsmitte ikke kendt, men Saftsmitte almindelig. Overvintring mest i Kartofler, men ikke i døde Plantedele eller i Jord. Er almindelig i Tobak og forvolder undertiden alvorlige Angreb i Forbindelse med andre Vira.

Solanum Virus 2 (Kartoffelvirus Y): Smittespredning væsentligst med Ferskenlusen, *Myzus persicae*, men Saftsmitte foregaar ogsaa let. Overvintring hovedsagelig i Kartofler, men ikke i døde Plantedele eller i Jord. Der findes ofte en stor Infektionsprocent i Tobaksmarker i umiddelbar Nærhed af Kartoffelmarker.

B. Vira, der forekommer indenfor mere begrænsede Landomraader.

I. Vira, der angriber Værtplanter tilhørende forskellige Familier.

Beta Virus 1 (beet curly-top virus): Har et vidt Værtplanteomraade og forekommer i det vestlige Nordamerika. Smittespredning med en Cikade, *Eutettix tenellus;* Saftsmitte er meget vanskelig. Overvintring i Bederoer og eventuelt i andre fleraarige Plantearter. Kan angribe Tobak, men der synes ikke at være omtalt spontane Angreb fra Praksis. Det frembyder dog en latent Fare.

Nicotiana Virus 10 (Kroepoek Virus): Kan inficere ialtfald visse *Solanaceer*, *Compositeer*, *Malvaceer* og *Leguminoser*. Smittespredning med Mellusen *Bemesia gossypiperda;* ingen Saftsmitte eller Frøsmitte. Det forekommer i store Dele af Troperne, hvor det ofte fremkalder alvorlige Angreb i Tobaksmarkerne, samt i Sydøsteuropa.

Nicotiana Virus 12 (ringspot mosaic virus): Har et vidt Værtplanteomraade. Insektsmitte er ikke kendt, men Saftsmitte almindelig. Overvintrer i perennerende Plantearter; Frøsmitte gennem Frø af *Petunia* og Tobak er paavist; kan ikke overvintre i døde Plantedele eller Jord. Dette Virus forekommer over hele Nordamerika.

Nicotiana Virus ? (tobacco rosette disease virus): Det formodes at overvintre i andre Plantearter end Tobak. Ingen Saftsmitte, men Smittespredningen formodes at foregaa ved Bladlus. Er kun omtalt fra Rhodesia i Sydafrika, men alvorlige Angreb er iagttaget i derværende Tobaksmarker.

II. Vira, der synes væsentligst at angribe Solanaceer.

Lycopersicum Virus 5 (tomato big bud virus): Kan, foruden *Solanaceer*, inficere *Convolvulus arvensis*. Saftsmitte er ikke mulig og Smittevejene iøvrigt ukendte. Udbredte Angreb er iagttaget i Australien, og det er omtalt fra Rusland.

Nicotiana Virus 5 (Streg-Krøllesygevirus): Kan foruden *Solanaceer* angribe *Convolvulus arvensis*. Saftsmitte er vanskelig; Insektsmitte ikke paavist; Iagttagelser i Danmark tyder paa Svampesmitte. Ingen Frøsmitte. Det kan overvintre i Jorden. Forekommer i Vesteuropa og forvolder ofte alvorlige Angreb i Tobaksmarkerne.

Nicotiana Virus 7 (tobacco etch virus): Insektsmitte er ikke paavist, men sandsynlig; Saftsmitte er umulig. Overvintrer muligvis i Kartofler, men ikke i Handelstobak eller døde Plantedele. Forekommer i Kentucky, U. S. A., hvorfra alvorlige Angreb er rapporteret; det er ogsaa omtalt fra Rusland.

Nicotiana Virus 9 (Rotterdam B-Ziekte Virus): Insektsmitte er ikke kendt, men derimod Smittespredning ved Saftsmitte og gennem Jorden. Forekommer paa Sumatra, hvor alvorlige Angreb er iagttaget.

Oversigt 2.

Diagnoseliste for Prøver af virussyg Tobak eller Prøver af andre Plantearter eller Jord, der blev undersøgt i Forbindelse med Virusangreb paa Tobak.

(List of diagnoses, carried out in connection with attacks of virus diseases on tobacco).

Prøver af Virginsk Tobak, *Nicotiana tabacum.*

	Antal Prøver**
Cucumis Virus 1-Gruppen.	
Cucumis Virus 1: Nr. 13, 76, 91, 92, 97 og antagelig Nr. 12	6
Solanum Virus 2: Nr. 5, 15, 16, 19, 22, 25*, 28, 29, 50, 52, 65	11
Nicotiana Virus 1-Gruppen.	
Lycopersicum Virus 1: Nr. 4, 6, 14, 27, 33, 35, 36, 37, 42, 47, 70, 73, 75, 78_1, 93, 94	16
Nicotiana Virus 1: Nr. 1, 2, 23, 38, 68	5
Andre Vira hertil: Nr. 58, 59, 78_2, 79	4
Nicotiana Virus 5-Gruppen.	
Nicotiana Virus 5: Nr. 44, 48, 56*, 71, 80, 86 samt antagelig Nr. 7, 8, 17	9
Nicotiana Virus 8-Gruppen.	
Nicotiana Virus 8: Nr. 9 og sandsynligvis Nr. 26, 81, 84	4
Solanum Virus 1-Gruppen.	
Solanum Virus 1: Nr. 18, 25*, 56*	3

* De fleste af Prøverne med *Solanum Virus 1* indeholdt tillige et andet Virus og er derfor nævnt to Gange i Oversigten og mrkt. med *.

*(Plant samples containing two viruses, of which the one was Sol. Vir. 1. are marked by *).*

** Det talmæssige Forhold imellem de forskellige Vira, der blev fundet i de ca. 100 undersøgte Prøver, maa ikke tages som Udtryk for Hyppigheden af de forskellige Viras Forekomst under Markforhold. Udtagningen af Prøverne er jo foretaget efter andre Hensyn. Skøn over Hyppigheden er anført i Omtalen af lagttagelserne i Marken, S. 209 til 228.

Nogle af Bestemmelserne af *Cucumis Virus 1* og *Solanum Virus 2* er ikke blevet gennemført saa vidt, at der med fuld Sikkerhed kan skelnes mellem de to nær beslægtede Vira. Disse Tilfælde er nævnt Side 237.

(The number of samples examined; these numbers doe not express the frequency of the occurrence of the various viruses under field conditions.).

Ubestemte Vira: Nr. 64, 66 2
Virusfri Prøver: Nr. 3, 11, 24, 30, 32. 34, 39, 46, 49, 57, 74, 83, 96 13

Tobaksprøver ialt... 73

Prøver af Bondetobak (Nikotintobak), *Nicotiana rustica.*

Cucumis Virus 1: Nr. 60*, 87*, 88*, 90, 98*, 99 ... 6
Solanum Virus 2: Nr. 21*, 63*, og antagelig Nr. 61,62 4
Solanum Virus 1: Nr. 21*, 60*, 63*, 87*, 88*, 98*.. 6
Ubestemte Vira: Nr. 67 1

Prøver af N.rustica ialt... 17

Prøver af Tomat, *Lycopersicum esculentum.*

Lycopersicum Virus 1: Nr. 10, 41, TN, TS, TM.... 5
Nicotiana Virus 1: Nr. 40 1

Tomatprøver ialt... 6

Prøve af Spansk Peber, *Capsicum annuum.*

Lycopersicum Virus 1: Nr. 95 1

Prøve af Sort Natskygge, *Solanum nigrum.*

Nicotiana Virus 1: Nr. 72 1

Prøve af Græskar, *Cucurbita pepo.*

Cucumis Virus 1: Nr. 100 1

Prøve af Solsikke, *Helianthus annuus.*

Ubestemt Virus: Nr. 82 1

Jordprøver.

Ingen Infektion: Nr. 43, 55..... 1

Oversigt 3.

Sammendrag vedrørende de hidtil iagttagne Virose-Symptomer i danske Tobakskulturer og de i Forbindelse dermed fundne Vira, samt Forslag til Sygdomsnavne. *

(Proposale to descriptive names for the tobacco virus diseases observed in Danish fields).

A. Virussygdomme, overvejende med Mosaiksymptomer.

1) Almindelig Tobaksmosaik (Fig. 1): Oftest stærk Mosaik med grønne »Øer« og Nervebaand, Væksthæmning, ofte lysebrune eller hvide, døde Pletter paa nedre Blade. Bladene er ofte noget smallere end normalt.

Som Aarsag er hyppigst fundet *Lycopersicum Virus 1*, og de nekrotiske Pletter paa nedre Blade var da i Reglen til Stede. Sjældnere var Aarsagen *Nicotiana Virus 1*, i hvilke Tilfælde Planterne som Regel var uden Nekroser.

2) Netmosaik (Fig. 11): Bladenes finere Nervenet af lysegrøn, hvidlig eller gullig Farve.

Under Markforhold er Aarsagen i Reglen fundet at være *Solanum Virus 1* eller *Cucumis Virus 1*, i et enkelt Tilfælde dog et mildt virkende Virus af *Nicotiana Virus 1*-Gruppen. Netmosaik er iøvrigt almindelig som primært, forbigaaende Symptom ved mange Virussygdomme.

3) Spættemosaik (Fig. 12): Bladene spættede af talrige cirkulære, lysegrønne Pletter. Der forekommer ofte samtidig grønne Nervebaand paa nedre Blade (Fig. 13).

Sygdommen skyldes i Reglen enten *Solanum Virus 2* eller *Cucumis Virus 1*, men Infektion med *Solanum Virus 1* kan undertiden medføre et lignende Sygdomsbillede.

4) Ringmosaik (Fig. 6 tv.): Bladene mere eller mindre spættede af lysegrønne eller gullige Ringe.

Sygdommen skyldes i Reglen *Solanum Virus 1*.

---

* Denne Oversigt maa betragtes som et Forsøg paa at udrede de forskellige Symptomer og deres Aarsager, som de hidtil er fundet under danske Markforhold. Forhaabentlig kan den tjene til, at man i Marken ofte vil kunne foretage et tilnærmelsesvist rigtigt Skøn over det enkelte Virusangrebs Art og derved lettere faa Rede paa Smittekilder og Smitteveje, (smlgn. Oversigt 1). Det maa dog fremhæves, at andre Vira end de her hidtil fundne vil kunne frembringe lignende Sygdomsbilleder.

5) Andre, milde Mosaikformer kan undertiden frembringes af alle de ovenfor nævnte og endnu flere Vira.

Mosaikagtig Misfarvning kan iøvrigt ogsaa skyldes andre Aarsager end Vira, saaledes forstyrret Vandbalance, Manganmangel, genetiske Forhold, Angreb af Bladaal, Tæger m. v. Eksempler herpaa er omtalt S. 223—225.

B. Virussygdomme, karakteriserede ved stærke Misdannelser (med eller uden Mosaik, i Reglen uden Nekroser).

1) Traadblad eller Baandblad m. v. (Fig. 3): Bladene kan være meget smalle, helt traadformede eller baandformede, eller have andre, helt monstrøse Former (Fig. 3). Ofte er der ingen eller kun svag Mosaik at se, men undertiden mørkegrønne Blærer.

Som Aarsag er fundet *Nicotiana Virus 1.*

2) Krøllemosaik (Fig. 2 og Fig. 7).

a) Bladene stærkt uregelmæssigt krøllede eller forvredne. Oftest stærk Mosaik af lysegrønne og mørkegrønne Partier, de sidstnævnte mørkere end normalt og mere eller mindre af Form som Blærer (Fig. 2).

Som Aarsag er fundet *Nicotiana Virus 1.*

b) Bladene mere eller mindre stærkt krøllede, men ofte indknebne kort bag Bladspidsen. Iøvrigt svagere eller stærkere Mosaik, der meget kan ligne Type a). De lyse Partier kan have en ejendommelig elfenbensagtig Farve og overvejende strække sig langs de store Bladnerver (Fig. 7).

Som Aarsag er fundet *Cucumis Virus 1.*

Misdannelser kan ogsaa skyldes andre Aarsager end Vira, saaledes Kuldeskade, Varmeskade, Røgskade, Skadedyr m. v. Eksempler herpaa er omtalt S. 225—226.

C. Virussygdomme med karakteristiske Nekroser (med eller uden Mosaik, med eller uden Misdannelser).

1) Streg-Krøllesyge (Fig. 14): Nekroser i de store Bladribber samt ofte i Bladstilke og Stængel, men sjældent i det finere Nervenet; ofte intervenale nekrotiske Pletter og Ringe. Under Markforhold er der i Reglen stærk Krølning af Bladene, hvorimod der sjældent iagttages Mosaik undtagen Gulning umiddelbart ved Nekroser.

Aarsagen blev fundet at være *Nicotiana Virus 5.*

2) Nerve- og Pletnekrose (af anden Type end 1, se Fig. 8, 9, 10): Foruden Nekroser i de store Bladribber ses ofte netformede nekrotiske Mønstre paa det finere Nervenet, samt intervenale nekrotiske Pletter og Ringe. Bladene paa Tobak har samtidig Mosaik. (Hos *Nic. rustica* er dette ikke altid Tilfældet.

Aarsagen er fundet at være *Solanum Virus 1* + *Solanum Virus 2* eller *Solanum Virus 1* + *Cucumis Virus 1.*

3) Labyrintnekrose (Fig. 15): Paa nedre og mellemste Blade ses lysebrune eller hvide nekrotiske Ringe, Pletter og Linier, der danner labyrintagtige Mønstre. De øvre Blade er sundt udseende (Fig. 16). Der iagttages ikke, eller ialtfald kun sjældent Mosaiksymptomer.

Som Aarsag er fundet *Nicotiana Virus 8.*

4) Store, kredsformede Sværme af døde Pletter paa nedre eller mellemste Blade (Fig. 17) blev iagttaget i de samme Marker, hvor Labyrintnekroserne optraadte, og undertiden paa de samme Planter. Øvre Blade var ogsaa her sundt udseende.

Omstændighederne tyder paa, at Sygdomsbilledet blot er en Variant af det foregaaende og frembragt af *Nicotiana Virus 8*, men det blev ikke bevist.

5) Ringnekrose (Fig. 6 th.): Paa Bladene ses enkelte eller dobbelte eller flerdobbelte, koncentriske Ringe. Disse kan flyde sammen og derved danne labyrintagtige Mønstre, men Nekroserne er ikke begrænset til de nedre eller mellemste Blade og er ledsaget af stærk Mosaik, der ofte kan erkendes som Ringmosaik.

Som Aarsag er fundet *Solanum Virus 1.*

6) Andre Typer af Nekroser kan skyldes Vira.

Endvidere kan Nekroser ofte skyldes ikke-virøse Aarsager (se Eksemplerne S. 225—226): Røgskade, for høj Temperatur, Kalimangel, Manganmangel, Vandpletter frembragt af piskende Regn, Haglskade, Svampeangreb og Skadedyr m. v..

Oversigt 4.

Forholdsregler til Bekæmpelse af Virussygdomme i Tobakskulturer.

(Control measures against virus diseases in tobacco cultures).

1) Har man rørt ved smittefarligt Materiale, og det har man næsten altid efter en Pause i Arbejdet med Tobakken, maa man rense Hænderne og undertiden Redskaber og Tøj for Virus, inden man rører ved de sunde Tobaksplanter. Dette er i særlig Grad vigtigt ved alt Arbejde med de unge Tobaksplanter indtil efter Udplantningen. Sen Smitte, f. Eks. under Høstarbejdet, forvolder langt mindre Skade end den tidlige Smitte.

Hænder kan desinficeres blot ved almindelig Haandvask med Sæbe og Vand eller ved at dyppe dem nogle Gange i den S. 202 omtalte Sæbeopløsning. Saabænkrammer og andre Redskaber kan renses for Virus med 2—4 pCt. Formalinopløsning eller med stærke Alkalier: Sæbe-Fosfatopløsning (S. 202) eller læsket Kalk. Smittebefængt Tøj kan desinficeres ved almindelig Vask eller ved at blive kogt eller ved Ophængning i Formalindampe.

Som smittefarligt Materiale maa særlig fremhæves: Alle Slags virussyge Tobaksplanter; endvidere Handelstobak: Shag, Skraa, Cigarer, Cigaretter o. a. samt hjemmeavlet Tobak og Tobaksaffald af enhver Art *(Lyc. Vir. 1, Nic. Vir. 1)*; Tomatplanter, baade levende *(Lyc. Vir. 1, Nic. Vir. 1, Cuc. Vir. 1* o. a.) og visne *(Lyc. Vir. 1, Nic. Vir. 1)*; levende Agurkeplanter *(Cuc. Vir. 1)*, Kartoffelplanter og Knolde *(Sol. Vir. 1, Sol. Vir. 2)*; og endelig kan en Række andre Planter indeholde Vira, der angriber Tobak (f. Eks. *Lyc. Vir. 1, Nic. Vir. 1, Cuc. Vir. 1).*

2) Jorden til Saabænkene maa altid enten fornyes eller steriliseres med Damp eller Formalin eller begge Dele samtidig, især af Hensyn til Streg-Krøllesyge *(Nic. Vir. 5)* og Tobaksmosaik (*Lyc. Vir. 1, Nic. Vir. 1*) samt af Hensyn til forskellige Svampesygdomme og Skadedyr.

Tobaksfrø bør kun høstes paa sunde Planter.

3) Sædskifte i Marken bør tilstræbes, hvor Hensynet til Læforholdene ikke hindrer det, og især hvis der det foregaaende

Aar har været Angreb af Streg-Krøllesyge *(Nic. Vir. 5)* og Tobaksmosaik *(Lyc. Vir. 1, Nic. Vir. 1)*.

4) Tobakskulturen bør placeres i nogen Afstand fra Kartoffelmarker af Hensyn til Netmosaik, Spættemosaik, Ringmosaik, Ringnekrose og Nerve- og Pletnekrose *(Sol. Vir. 2* og *Sol. Vir. 1)*.

5) Er der tidligere Aar iagttaget Krøllemosaik som Fig. 7 i Tobakskulturerne eller Traad- og Bregneblad i Tomatkulturer eller Mosaik i Agurke- og Græskarkulturer maa der antages at være Fare for Angreb af *Cucumis Virus 1*.

I saa Fald bør flg. særlige Forholdsregler iagttages:

a) Planterne i Saabænken sprøjtes med Mellemrum med en Nicotinopløsning (ikke hjemmelavet Tobaksekstrakt) eller Planterne opklækkes i et Væksthus, hvor der jævnligt ryges med Nikotin mod sugende Insekter.

b) Dyrkes Tobakskulturen fortsat i Væksthus, vil ogsaa fortsat Bekæmpelse af smittebærende Insekter kunne ske med Nikotin.

c) Under Markforhold placeres Tobakskulturen i længst mulig Afstand fra Kulturer af overvintrende urteagtige Planter i Haver eller Planteskoler for Prydplanter, og fra Kulturer af Agurker, Græskar og Tomater. I Haver og Planteskoler vil man eventuelt kunne finde mosaiksyge Blokke af Stauder, der i saa Fald maa ryddes.

6) Det kan anbefales tidligt paa Sæsonen at fjerne virusangrebne Planter fra Marken, forudsat at man under dette Arbejde undgaar selv den mindste Berøring af sunde Planter.

Tabel 1. Taalsomhed af Cucumis Virus 1-Prøver overfor Opvarmning. Fortynding og Hengemning in vitro.[a]

(Tolerance of samples of Cucumis Virus 1 to heating, dilution and ageing in vitro).

Plantesaft indeholdende	Uopvarm. Kontrol	Behandling af Virussaften: Opv. i 10 Min. til 40°	50°	60°	70°	80°	90° C	Ufort. Kontrol	Fort. m. Vand i Forhold. 1/10	1/100	1/1000	1/10000	opbevaret i Antal Døgn 0	1	2	3	4	6	7	19-31
Cucum, Vir. 1[a] *fra:*																				
Nicotiana tabacum, Nr. 13	3/3		3/3	0/3	0/3	0/3			3/3	3/3	3/3	3/3	3/3		3/3					0/3
Nicotiana tabacum, Nr. 76	2/2	3/3	3/4	0/4	0/4	0/4		2/2	3/3	3/3	3/3	0/3	4/4	3/3	1/2	2/2	3/3			0/3
Nicotiana tabacum, Nr. 97	6/6	3/3	3/3	0/3	0/3	0/3	0/3	6/6	3/3	3/3	3/3	1/3		2/2		3/3		0/3		0/3
Nicotiana rustica, Nr. 99	4/4		3/4	1/4	0/4	0/4		4/4	2/2	2/2	2/2	1/2	4/4		0/3		0/3			
Cucurbita pepo, Nr. 100	3/3		3/3	0/3	0/6			3/3			3/3	1/3	3/3					2/3		
Cucumis Virus 1[b] + *Solanum Virus 1 fra:*																				
Nicotiana rustica, Nr. 60	2/2*	2/2*	2/2*	2/2*	0/2															
Nicotiana rustica, Nr. 87[c]	3/3*	3/3*	2/3*	0/3*	0/3	0/3		3/3*	3/3*	3/3*	0/3*	0/3	5/5*	1/1*				0/3*		0/3*
Nicotiana rustica, Nr. 98	4/4*		4/4*	1/4*	0/4	0/4		4/4*	2/2*	2/2*	2/2*	2/2*	4/4*		2/3*		4/4*			0/3*
Sammenlagt	27/27	11/11	23/26	4/26	0/29	0/21	0/3	22/22	16/16	16/16	16/19	8/19	23/23	3/6	6/11	5/5	7/10	0/6	2/3	0/15

a) Brøkerne i Tabellen angiver i Tælleren Antallet af Planter inficerede med *Cuc. Vir. 1* udaf Totalantallet af podede Planter, der er anført i Nævneren.

(The numerator of the fractions shows the number of plants infected, the denominator the number inoculated).

b) Denne Kombination frembragte Nerve- og Pletnekrose. I de med * mærkede Tilfælde iagttoges den komplekse Sygdom paa det Antal Planter, der er angivet i Tælleren, medens praktisk talt alle de øvrige Planter i de samme Forsøgshold viste sig inficerede med *Sol. Vir. 1* alene. Ingen * betyder, at alle Planter forblev helt sunde.

(means, that the fractions refer to the combined disease only, the remaining plants being infected by Sol Vir. 1 solely. No * means that all the plants remained quite healthy.).*

c) Egenskaberne *in vitro* for *Cuc Vir. 1* i Prøven N-87 synes nærmere at svare til *Sol Vir. 2*, men Virus passerede uændret gennem *Datura stramonium.*

(The properties of Cuc. Vir. 1 in the sample N-87 were found to be similar to Sol. Vir. 2, but the virus mixture passed unaltered through Datura stramonium).

Tabel 2.

Nogle af de undersøgte Egenskaber hos Virusprøver, tilhørende Nicotiana Virus 1-Gruppen.

(Some of the examined properties of virus samples, belonging to the Nicotiana Virus 1-group).

Virusprøverne *(The virus samples their origin and symptoms)*				Symptomer paa Indikatorplanter efter Podning med Virusprøverne *(Symptoms on differential plants)*				Taalsomhed overfor Opvarmning i 10 Min. til			Reaktion med grøn Virussaft **		Diagnoser
Nr.	Tid og Sted	fra Planteart	Originale Symptomer	Nicotiana tabacum, Samsun	Nicotiana glutinosa	Datura stramonium	Lycopersicum esculentum	80° C	85° C	90° C	Anti-Nic. Vir. 1-Serum 1942—43	Anti-Lyc. Vir. 1-Serum 1942	
Nr. 1	Amager 1942	Tobak	Traadblad og Baandblad	Mosaik med stærke Misdannelser; ingen Nekroser	Kun Primærlæsion.	Systemiske Nekroser	Mosaik og Misdannels.	+	+	+	+	+	Nic. Vir. 1
Nr. 2	Amager 1942	Tobak	Alm. Tobaksmosaik		do.	do.	Mosaik	+		+	+	+	Nic. Vir. 1
Nr. 23	Løsning 1943	Tobak	Tobaksmosaik uden Nekroser		do.	do.	Mosaik	+		+	+	+	Nic. Vir. 1
Nr. 38	Odense 1943	Tobak	do.		do.	do.		+	+	—	+		Nic. Vir. 1
Nr. 40	Odense 1943	Tomat	Tomatmosaik		do.			+	+	—	+		Nic. Vir. 1
Nr. 68	Lyngby 1943	Tobak	Tobaksmosaik uden Nekroser		do.			+		+	+		Nic. Vir. 1
TN	Lyngby 1940	Tomat	Mosaik og Bladnekroser		Kun Primærlæsion.	Systemiske Nekroser	Mosaik	+	—	—	—	+	Lyc. Vir. 1
TM	Lyngby 1940	Tomat	Tomatmosaik		do.	do.		+	—	—			Lyc. Vir. 1
TS	Lyngby 1941	Tomat	Stribesyge		do.	do.	Mosaik				—	+	Lyc. Vir. 1
Nr. 4	Gudme 1942	Tobak	Alm. Tobaksmosaik		Primærlæs. og system. Nekrose	do.	Bladnekroser	+			—	+	Lyc. Vir. 1

Nr. 10	Belling 1942	Tomat	Stribesyge	Almindelig Tobaksmosaik med hvide eller lysebrune nekrotiske Pletter, mest paa nedre Blade; uden stærke Misdannelser.	Kun Primærlæsion.	Systemiske Nekroser	$^2/_3$ Mosaik $^1/_3$ Stribes.	+	—	—	+	Lyc. Vir. 1
Nr. 14	Glostrup 1942	Tobak	Alm. Tobaksmosaik		do.	do.	Mosaik	+	—	—	+	Lyc. Vir. 1
Nr. 27	Odder 1942	Tobak	Alm. Tobaksmosaik		do.	do.	Stribesyge	+		—	+	Lyc. Vir. 1
Nr. 33	Fredensborg 1943	Tobak	Tobaksmosaik uden Nekroser		do.	do.	Mosaik og Bladnekroser	+				Lyc. Vir. 1
Nr. 35	Fredensborg 1943	Tobak	Tobaksmosaik uden Nekroser		do.	do.		+				Lyc. Vir. 1
Nr. 36	Odense 1943	Tobak	Alm. Tobaksmosaik		do.	do.	Bladnekroser	+	—			Lyc. Vir. 1
Nr. 37	Odense 1943	Tobak	Alm. Tobaksmosaik		do.	do.	Mosaik og Bladnekroser	+				Lyc. Vir. 1
Nr. 41	Odense 1943	Tomat	Tomatmosaik		do.			+	—	—	—	Lyc. Vir. 1
Nr. 42	Stige 1943	Tobak	Alm. Tobaksmosaik		do.			+	—	—	—	Lyc. Vir. 1
Nr. 47	Aarslev 1943	Tobak	Alm. Tobaksmosaik		do.			+	—	—	—	Lyc. Vir. 1
Nr. 70	Odense 1944	Tobak	Alm. Tobaksmosaik					+	+	—		Lyc. Vir. 1
Nr. 72	Odense 1944	Solan nigr.	Mosaik		do.	do.		+	+	+		Nic. Vir. 1
Nr. 73	Stige 1944	Tobak	Alm. Tobaksmosaik		do.	do.		+	—	—		Lyc. Vir. 1
Nr. 75	Aarslev 1944	Tobak	Tobaksmosaik uden Nekroser		do.	do.		+	—	—		Lyc. Vir. 1

*) Efter Opvarmning til 80° C i 10 Minutter frembragte N-78 ligesom det ubehandlede Virus N-78 stærk Mosaik med Nekroser paa nedre Blade; efter Behandling med 85 og 90° C fremkom der kun tidsvis en Netmosaik, og senere helt latent Infektion, hvilket skyldtes et mildt Virus, Nr. 78_2. Ved Opvarmningsforsøg i 1945 opnaaedes ikke Infektion med dette efter Opvarmning til 90° C, men vel efter 86° C i 10 Min., se iøvrigt Teksten.

**) Se Forklaring i Teksten S. 250. Mere indgaaende serologiske Undersøgelser med klarede Virussafter er vist i Tabel 3.

Tabel 2. (Fortsat).

Virusprøverne *(The virus samples, their origin and symptoms)*				Symptomer paa Indikatorplanter efter Podning med Virusprøverne *(Symptoms on differential plants)*				Taalsomhed overfor Opvarmning i 10 Min. til			Reaktion med grøn Virussaft **		Diagnoser
Nr.	Tid og Sted	fra Planteart	Originale Symptomer	Nicotiana tabacum, Samsun	Nicotiana glutinosa	Datura stramonium	Lycopersicum esculentum	80 ° C	85 ° C	90 ° C	Anti-Nic. Vir. 1-Serum 1942—43	Anti-Lyc. Vir. 1-Serum 1942	
Nr. 78*	Højrup 1944	Tobak	Alm. Tobaksmosaik	Almindelig Tobaksmosaik med hvide eller lysebrune nekrotiske Pletter, mest paa nedre Blade; uden stærke Misdannelser.	Kun Primærlæsion.	Systemiske Nekroser		+	—	–			Lyc. Vir. 1
Nr. 93	Stige 1944	Tobak	Alm. Tobaksmosaik		do.			+	—				Lyc. Vir. 1
Nr. 94	Lyngby 1944	Tobak	Alm. Tobaksmosaik		do.			+	—				Lyc. Vir. 1
Nr. 95	Lyngby 1944	Capsicum ann.	Mosaik og Vækstthæmning		do.			+	—				Lyc. Vir. 1
Nr. 6	Ebberup 1942	Tobak	Plet- og Nervenekrose	Primær svag Netmosaik; senere kun svag Mosaik eller helt latent Infektion	Kun Primærlæsion.	Systemiske Nekroser		+		—	—	+	Lyc. Vir. 1
Nr. 58	Højrup 1943	Tobak	Svag Mosaik uden Nekroser		do.	do.	Svag Mosaik	+	—	—	—		?
Nr. 59	Ribe 1943	Tobak	Manganmang. symptomer		do.			+	—	—	—		?
Nr. 78$_2$ *	Højrup 1944	Tobak	Alm. Tobaksmosaik		do.	do.	Immun!	+	+				En ikke tidligere beskrevet Type
Nr. 79	Højrup 1944	Tobak	Ganske som N-58		do.	do.		+	+	—			?, men sikkert = N-58

*) og **) se Fodnoter S. 281.

The anti-Nic. Vir. 1-serum applied was relatively weak, thus only agglutinating plastides in green Nic. Vir. 1-sap, but not in green Lyc. Vir. 1-sap, though flocculating with Lyc. Vir. 1 in cleared saps (cf. table 3).

Nicotiana Virus 1-Gruppen i klarede, isotoniske Safter. Serumdiagnostik ved gensidige Absorptionsforsøg, sammenlignet med andre diagnostiske Kriterier.

(Serological reactions of viruses from the Nic. Vir. 1-group. Comparison of mutual absorption tests with the diagnosis obtained by other means (see table 2)).

Virusprøver i klaret Tobakssaft	Antisera og Kontrolserum, fortyndet med 0.85 pCt. NaCl-Opløsning						Diagnose iflg. andre Kriterier (smlgn. Tabel 2)
	Anti-Nic. Vir. 1-Serum, 1943		Anti-Lyc. Vir. 1-Serum, 1943		Normal Serum, Kontrol	0.85 pCt. NaCl-Opløsning, Kontrol	
	absorberet med Lyc. Vir. 1	uabsorberet	absorberet med Nic. Vir. 1	uabsorberet			
Et enkelt Forsøg:							
Nic. Vir. 1, Linie Nr. 1:							
ufortyndet Virussaft ...	++	++++	—	++++	—	—	*Nicotiana Virus 1*
fortyndet 1/4 m. 0.85 pCt. NaCl	++++	++++	—	++++	—	—	
fortyndet 1/16 NaCl	+	++	—	+	—	—	
Lyc. Vir. 1, Linie Nr. 14:							
ufortyndet Virussaft....	—	++++	+	++++	—	—	*Lycopersicum Virus 1*
fortyndet 1/4 m. 0.85 pCt. NaCl	—	+++	++++	+++	—	—	
fortyndet 1/16 NaCl	—	++	++	++	—	—	
Resultater af Forsøg med andre Viruslinier:							
Nr. 38	(+)	+	—	+	—	—	*Nicotiana Virus 1*
Nr. 40	+	+	—	+	—	—	*do.*
Nr. 68	+					—	*do.*
Nr. 33	—	+	+	+	—	—	*Lycopercicum Virus 1*
Nr. 36	—	+	+	+	—	—	*do.*
Nr. 37	—	+	(+)	+	—	—	*do.*
Nr. 41	—	+	(+)	+	—	—	*do.*
Nr. 42	—	+	+	+	—	—	*do.*
Nr. 47	—	+	+	+	—	—	*do.*
Nr. 58	(—)	+	—	—	—	—	Afvigende mild Type
Nr. 59	(+)	+	—	—	—	—	*do.*
Sund Tobakssaft			—			—	Kontrol

Tabel 4. Taalsomheden af Nicotiana Virus 5-Prøver overfor Opvarmning og Fortynding.

(Tolerance of samples of Nic. Vir. 5 to heating end dilution).

Podningsmateriale	Ubehandlet Kontrol	Opvarmet i 10 Minutter til						Fortyndet med Vand i Forholdet					
		40°	50°	60°	70°	75°	80° C	$^1/_{10}$	$^1/_{10^2}$	$^1/_{10^3}$	$^1/_{10^4}$	$^1/_{10^5}$	$^1/_{10^6}$
— *Carborundum Pulver*:													
Nr. 44	$^3/_3$	$^0/_3$	$^1/_3$	$^3/_3$	$^0/_3$								
Nr. 56	$^0/_3$	$^2/_3$	$^2/_3$	$^0/_3$	$^0/_3$		$^0/_3$	$^1/_3$	$^0/_3$	$^0/_3$	$^0/_3$		
+ *Carborundum Pulver*:													
Nr. 56	$^3/_3$	$^3/_3$	$^3/_3$	$^3/_3$	$^0/_3$		$^0/_3$	$^3/_3$	$^1/_3$	$^0/_3$	$^0/_3$		
Nr. 71	$^3/_3$				$^0/_3$	$^0/_3$	$^0/_3$	$^3/_3$	$^3/_3$	$^0/_3$	$^0/_3$	$^0/_3$	$^0/_3$
Nr. 80	$^3/_3$	$^3/_3$	$^3/_3$	$^3/_3$	$^2/_3$								
Nr. 86	$^3/_3$	$^3/_3$	$^3/_3$	$^3/_3$	$^3/_3$								
Sammenlagt ...	$^{15}/_{18}$	$^{11}/_{15}$	$^{12}/_{15}$	$^{12}/_{15}$	$^5/_{18}$	$^0/_3$	$^0/_9$	$^7/_9$	$^4/_9$	$^0/_9$	$^0/_9$	$^0/_3$	$^0/_3$

Nic. Vir. 5 taalte Opbevaring i usteril Saft i mindst 40 Døgn; længere Tid blev ikke prøvet.

(Nic. Vir. 5 resisted ageing for at least 40 days in unsterile sap).

VI. English Summary.

Investigations and Observations on Tobacco-Viroses in Denmark.

The investigations were carried out during 1942, 1943 and 1944 at the request of the tobacco committee of »Akademiet for de tekniske Videnskaber«. Field observations were collected during visits to tobacco fields, and the investigations were carried out in the writers private laboratory, in 1942 and 1943 at Thorstedlund, and in 1944 at Holte, Denmark.

In this paper *Smith's* system of registering plant viruses (1937,*79*) is adobted but the disadvantages of this system are emphazised. The nomenclature of *Holmes* may be more in accordance with a natural system, but owing to the war his Handbook (1939,*39*) has not been accessible to the writer.

I) The introduction comprises a survey of most of the viruses known as able to infect the tobacco plant, their importance and geographical distribution. The viruses are referred to in alphabetical and numerical order to avoid a false impression of mutual relationships between uniformly named viruses themselves and between a particular virus and the host plant, from which its name is derived.

Survey Nr. 1, p. 269, gives the host range, geographical distribution, and sources and ways of infection for the more important of these viruses mentioned.

In the introduction p. 193—207 a more detailed reference to the literature on the same subjects is given as well as to control measures for the more important viruses, which have been found in Denmark.

II) The methods employed are described. A list of the diagnoses is given on p. 272—273.

III) Statements are made about the symptoms, extension, ways of infection and damage caused by the tobacco-viroses observed in Danish fields, and control measures are recommended.

The observed virus diseases are described and named as follows (the English names in this summary are translations of the Danish names proposed, cf. survey 3, p. 274—276):

A. Virus diseases, mainly with mosaic symptoms.

1) Ordinary tobacco mosaic (Fig. 1): Mosaic with green »isles« and veinbanding; stunting; often light-brown or white necrotic spots on lower leaves; frequently slight deformation of leaves (narrowing).

The cause has most often been found to be *Lycopersicum Virus 1*, as a rule in cases where necrotic spots on lower leaves were present. More rarely the cause was found to be *Nicotiana Virus 1* and then as a rule in plants without necrosis in lower leaves.

2) Net-mosaic (vein-clearing, Fig. 11): Light-green colour of the net of finer veins in the leaves.

May be caused by many different viruses, but under Danish field conditions the cause was generally either *Solanum Virus 2* or *Cucumis Virus 1*. In one particular case the cause was found to be a mild virus related to *Lyc. Vir. 1* and *Nic. Vir. 1*.

3) Spot-mosaic (Fig. 12): The leaves are speckled with numerous interveinal, circular, light-green spots, often combined with green veinbanding on lower leaves (Fig. 13).

As a rule, the cause was found to be *Solanum Virus 2* or *Cucumis Virus 1*, but sometimes infection with *Solanum Virus 1* gives a similar clinical picture.

4) Ring-mosaic (Fig. 6, left): it often looks very much like spot-mosaic, but the spots take the form of light-green rings.

The cause is generally *Solanum Virus 1*.

5) Other, mild, types of mosaic mottling may be caused by the above mentioned viruses as well as by others.

Moreover mottled leaf-colour in tobacco plants was observed caused by manganese deficiency, genetical constitution, and in other cases the cause was supposed to be disturbed water-balance. A sort of check-board mosaic was observed in connection with attack of leaf-nematodes *(Aphelenchus Ritsema-Bosi)*.

B. Virus diseases, characterized by severe distortion of leaves with or without mosaic, generally without necrosis).

1) Band-leaf or Thread-leaf. The leaves may be like narrow bands or quite filiform (thread-leaf, Fig. 3) or taking on other monstrous forms (Fig. 3).

This condition was found to be caused by *Nicotiana Virus 1.*

2) Crinkle-mosaic.

a) The leaves irregularly crinkled and distorted (Fig. 3), often in connection with severe mosaic comprising dark-green blisters.

The cause was found to be *Nicotiana Virus 1.*

b) The leaves more or less irregularly crinkled, but often contracted just behind the leaf tip (Fig. 7); more or less severe mosaic, the light-coloured patches mostly along the main leaf veins.

The cause was found to be *Cucumis Virus 1.*

Malformation of tobacco leaves was occasionally produced by influences other than viruses, i. e. frost, poisonous gases, injury by insects.

C. Virus diseases with characteristic necrosis (with or without mosaic, with or without deformation of leaves).

1) Stripe-and curl disease (Fig. 14): Necrosis of main leaf veins and often in leaf stalk and stem as well; often interveinal necrotic rings and spots; rarely fine net-like necrosis of the net of small veins. Under field conditions as a rule severe crinkling or rugosity, but generally without mosaic.

The cause was determined as *Nicotiana Virus 5.*

2) Vein-and spotnecrosis (of other type than 1, see Figs. 8, 9, 10): This disease is generally accompanied by mosaic mottling. As a rule reticulate necrotic musters may be observed on the net of finer veins, besides necrosis of larger veins and interveinal spots and rings.

The cause was found in some cases to be *Solanum Virus 1* + *Solanum Virus 2* and in other cases *Solanum Virus 1* + *Cucumis Virus 1.*

3) Labyrinthic necrosis (Fig. 15): On lower or medium leaves are seen light-brown or white necrotic rings, spots and lines, forming labyrinth-like musters. No mosaic.

A virus was isolated, probably identical with *Johnson's* »tobacco streak virus« from Wisconsin, *Nicotiana Virus 8.*

4) Large circle-like swarms of necrotic spots on lower or medium leaves (Fig. 17) were observed on tobacco plants in those fields where the labyrinthic necrosis occurred and sometimes on the same plants.

No infection was obtained on healthy tobacco plants after inoculation from such leaves. Circumstances indicated that the symptoms

may be caused by *Nicotiana Virus 8* as well as the labyrinthic necrosis.

Ring-necrosis (Fig. 6, right): On the leaves are seen single and double concentric rings. These may be confluent, thus forming labyrinthic musters, but the necrosis is not limited to the lower or medium leaves, and is accompanied by a severe mosaic, often a ring-mosaic. The cause has been found to be *Solanum Virus 1*.

6) Other types of necrosis may be caused by viruses.

There were moreover observed various types of necrosis, which were produced by other factors: poisonous gas, high temperature, injuring by animals, deficiency of potash, manganese etc.

The most serious diseases in the tobacco fields were the ordinary tobacco mosaic (Fig. 1), generally caused by *Lycopersicum Virus 1* and stripe-and curl disease (Fig. 14), caused by *Nicotiana Virus 5*.

Ordinary tobacco mosaic was observed very frequently in the tobacco fields in all the tobacco growing districts, and in a number of cases severe attacks occurred with 25—75 % of the plants infected. The damage to the crop was considerable in these cases, sometimes amounting to 50 % of the value.

Almost in all cases of severe attacks it was noted that the workers had been smoking tobacco, often even home-grown, while planting or they worked alternately with tomato and tobacco cultures. Observations in some places showed definitely, that these ways of infection here were responsible for the main part of the tobacco mosaic in the field.

In one particular case evidence was obtained that soil infection had taken place with a mild virus, belonging to the *Nicotiana Virus 1*-group.

In a glass-house culture the facts strongly indicated infection from one glass-house to another by infested clothes of the workers.

The variety Burley seems to be more liable to infection with tobacco mosaic than the varieties F. U., U or Havanna under field conditions. It is possible that this difference is due to the fact that Burley plants keep their leaves in a horizontal position near the soil surface, and thus are more liable to injury.

The following control measures are recommended against tobacco mosaic: Omission of using commercial or home-grown tobacco during the work and cleansing the hands before touching healthy plants, by washing them with soap and water or — as shown by others — by dipping them in a soap and phosphate-buffer solution at about p_H 11. Clothes, seed-bed frames and other requisites may be desinfected in formaldehyde or in strong alkali solutions. The seed-bed soil must every year be renewed or sterilized by steam or by steam and formaldehyde. For preventing soil infestation in the seed-bed by infected plant debris mixed with the seed, the seed will have to be harvested from

healthy plants only. In the field crop-rotation may be recommended if shelter from the wind is obtainable, and especially after severe attacks of tobacco mosaic the previous year.

These control measures against tobacco mosaic will be effective against a lot of other virus diseases as well.

Stripe-and curl disease was not observed in Seeland, but was quite common in Funen and in Jutland, where infected tobacco plants were observed in numerous fields. In a number of fields the attack was very severe, comprising up to 100 per cent infected plants. The leaves of the stripe-and curl diseased plants are as a rule nearly useless and thus the damage to the crop was often very considerable.

In a lot of places it was obvious that soil infection had taken place, and this is quite in accordance with the experiences of *Böning (14)* and *Quanjer (72).*

Moreover, it was observed, that the most severe attacks were to be found along high hedges, below trees, in hollows of the fields and in other places with high moisture of the soil*).

Control of stripe-and curl disease must in the first place take aim at using virus-free soil in the seed-beds and in the field.

The other virus diseases mentioned above are in general of minor practical importance, but still some of them may locally cause severe losses to the growers.

Diseases caused by *Solanum Virus 2* are often found in the Danish tobacco fields, but do not seem to be of any great economical significance. These diseases can be controlled by placing the tobacco cultures at a certain distance from potato fields. Earlier field experiments of the writer have shown that the dissemination of *Solanum Virus 2* by aphids from potato to tobacco follows the same general rules as those applying to transmission in the field from potato to potato. For instance, it was shown that the percentage of infected tobacco plants is reduced very considerably by only a small increase in the distance from infected potatoes (*31*, 1941; p. 32 and 121).

The same holds true for *Solanum Virus 1*, which is spread by sap, but not by aphids.

Attacks of diseases caused by *Cucumis Virus 1* were locally

*) Further experiences in 1945 confirmed these observations. The very frequent soil-infection with *Nicotiana Virus 5*, which is rather difficult to transmit by sap-inoculation, rather intolerant to dilution and more intolerant to ageing *in vitro* than i. e. *Nic. Vir. 1*, and the fact, that the attacks are most severe on moist soil and in moist years, has led the writer to suggest, that the vector is a soilborne parasite, probably a fungus *(Sclerotinia sp.?).*

Field observations on beet yellows in Denmark in 1945 indicate, that *Ramularia betae* may be an efficient vector for *Beta Virus 4*, and thus support the writers suggestion of virus-transmission by fungi. Experiments are commenced.

important. Infection with this virus by infectious sap on the hands can be prohibited by washing the hands as mentioned for control of tobacco mosaic. Dissemination of the virus by aphids can be prohibited in glass-houses by fumigation with nicotine. In the field the control must aim at avoiding neighbourhood between tobacco cultures and the most probable winter host plants for the virus, which often will be perennial ornamental plants. Thus it may be important to place the tobacco cultures as far as possible from gardens and from nurseries for ornamental plants.

IV). Examination of the single samples of virus diseased plants is described.

A. Virus samples, belonging to the Cucumis Virus 1-group.

The two viruses, *Solanum Virus 2* and *Cucumis Virus 1*, are, as already mentioned, rather common in Danish tobacco fields.

Statements in the literature show that the two viruses are very nearly related. *Cucumis Virus 1* cover a multitude of strains, some of which are very similar to *Sol. Vir. 2* in symptoms and in properties *in vitro*, whilst others differ considerably from the latter virus. This and celery virus 1, *Wellman*, seems almost to constitute the extremities of this group, but both of them are serologically or immunologically related to some of the intermediate types called *Cuc. Vir. 1.*

The most reliable criterium for separation of *Sol. Vir. 2* and *Cuc. Vir. 1* seems to be the different host range.

None of the here examined samples, classified as *Sol. Vir. 2*, produced deformation of the tobacco plant (symptoms, see Figs. 11, 12, 13). They sustained heating for 10 minutes to 50° C, but not to 60° C; yet the infectivity was considerably reduced already at 50° C. They withstood a dilution of 1,100, but not of 1/1000. Sometimes they would stand ageing *in vitro* for 2 days, but not for 3 days.

Some of the virus samples, classified as *Cuc. Vir. 1*, produced symptoms in tobacco very similar to those produced by the samples of *Sol. Vir. 2* (Figs. 11, 12, 13), whilst others, in addition, caused malformation of the tobacco leaves (Fig. 7). They withstood heating for 10 minutes to 50° C, and still in some cases heating to 60° C, but never to 70° C. They resisted a dilution of 1/1000 and often 1/10000, and resisted ageing in expressed sap for 4 days, but generally not for 6 days, and were always inactivated after 19—31 days ageing. One sample was still infective after 7 days ageing. (concerning these properties, see Table 1, p. 279).

Thus the examined Danish samples of *Cucumis Virus 1* belong to the more labile strains of this virus, like those examined by *Ainsworth* in England and by *Chamberlain* in New Zealand.

B. Virus samples belonging to the Nicotiana Virus 1-group.

As mentioned already this virus group in Danish fields is represented chiefly by two main types, one of which is identical with *Lycopersicum Virus 1* and the other with *Nicotiana Virus 1*. The former virus produces in tobacco a mosaic, normally combined with necrosis in the lower leaves (Fig. 1), but seldom or never with severe malformations. The latter produces mosaic, normally without necrosis, but often accompanied by severe distortion of the leaves (Fig. 2).

The investigations have shown that this difference in the clinical picture of tobacco is rather constant. In *Nicotiana glutinosa* and *Datura stramonium* the two viruses give the same reactions. The former reacts generally with local, necrotic lesions only (Fig. 5); yet strain Nr. 4 of *Lyc. Vir. 1* produced systemic necrosis in addition to the local lesions. In *Dat. str.* both viruses cause a systemic, generally lethal, disease with mostly one-sided necrosis in stem and leaf-stalks. In tomato both viruses may produce ordinary tomato mosaic only, but *Lyc. Vir. 1* may often produce leaf necrosis and sometimes stem necrosis as well (typical tomato stripe disease).

These differences in symptom pictures were accompanied by differences in the lethal temperature, whilst the tolerance to dilution, ageing in expressed sap etc. seemed to be of almost equal order. Both viruses resisted heating for 10 minutes to 80° C, but *Lyc. Vir. 1* seldom stood 85° C; the strain TN resisted 83° but not 85° C for 10 minutes. *Nic. Vir. 1* would generally stand 90° C for 10 minutes; the severely distorting strain Nr. 1 was tested at 92° C and resisted this temperature for 10 minutes.

A few exceptions were noted. Of 22 examined virus samples causing necrosis in tobacco, one (Nr. 72) did resist 90° C. On the other hand, out of 6 examined virus samples producing malformation but no necrosis in tobacco, 2 (Nr. 38, Nr. 40) did not resist 90° C, but they were still infective after heating to 85° C for 10 minutes. The two samples originated from the same locality and belong probably to the same virus strain.

In Table 2, pp. 280—282 the individual samples are characterized.

It is seen from Table 2 that *Nic. Vir. 1* and *Lyc. Vir. 1* are serologically related, but still that they may be differentiated by serological means. 6 samples of *Nic. Vir. 1* and 12 samples of *Lyc. Vir. 1* from different localities were examined in this respect. In all cases without exception the serological differences were found in accordance with the above-mentioned differences in symptoms and tolerance to heating. In cleared saps (Table 3) both viruses flocculated with each others anti-serum. However, if anti-*Nic. Vir. 1*-serum was absorbed by *Lyc. Vir. 1* and the flocculate precipitate was centrifuged off, the serum was still able to flocculate with *Nic. Vir. 1*. And *vice versa*.

In immunological experiments little or no protecting effect of *Lyc. Vir. 1* against later infection by *Nic. Vir. 1* was observed.

It is concluded that *Lyc. Vir. 1* and *Nic. Vir. 1* have many properties in common and are near-related, but that they clearly differ on some points.

Besides these two main types in this virus group some viruses were found, which distinguish themselves by producing very mild or no symptoms at all on tobacco. One of these viruses, Nr. 6, was probably a strain of *Lyc. Vir. 1*, while the others. Nr. 58, 59, 79, and Nr. 78_2 differed more from *Lyc. Vir. 1* as well as from *Nic. Vir. 1*.

Infection by Nr. 58 did not protect tobacco plants against later infection by neither *Lyc. Vir. 1* nor *Nic. Vir. 1*.

Virus Nr. 78_2 was latent in tobacco plants except for faint primary symptoms, veinclearing and initially faint mottle. Inoculation on *Nic. glut.* from healthy looking tobacco plants containing virus Nr. 78_2 (Fig. 4, left) resulted in primary local lesions of the ordinary type (Fig. 5). *Datura str.* was killed by lethal necrosis as usual after infection with a virus from this virus group.

Whilst the other mild viruses of this group were found spontaneously, virus Nr. 78_2 was isolated after heating of a sample of apparently normal *Lyc. Vir. 1* (Nr. 78_1, see Fig. 4, right) to 90° C for 10 minutes.

Infection by the masked virus, Nr. 78_2, immunized tobacco plants against later infection with *Lyc. Vir. 1* as well as *Nic. Vir. 1**).

C. Samples of Nicotiana Virus 5.

The samples of tobacco plants with stripe-and curl disease all contained the particular virus *Nicotiana Virus 5*, and only one of them, Nr. 56, contained in addition another virus, namely *Solanum Virus 1*.

Inoculation of tobacco plants in glass-house entailed rarely quite the same symptom picture as observed under field conditions (Fig. 14), since the crinkling became considerably less pronounced or was quite lacking in older plants. About a week, sometimes 4 days only, after

*) A few data from 1945 may be added about virus Nr. 78_2:

Curiously enough no infection by Nr. 78_2 was obtained in 1945 after heating the virus sap to 90° C for 10 minutes, but infection followed after heating the sap to 86° C.

Anti-Nr. 78_2-serum reacted with *Nic. Vir. 1* and *Lyc. Vir. 1* as well as with virus Nr. 78_2 itself. This virus likewise reacted with anti-*Nic. Vir. 1*-serum as well as with anti-*Lyc. Vir. 1*-serum. On the other hand reciprocal absorption tests showed that all three viruses can be distinguished clearly by serological means.

The tomato plant is immune to infection by virus Nr. 78_2, but extremely susceptible to *Nic. Vir. 1* and *Lyc. Vir. 1*.

These facts show that virus Nr. 78_2 is not just a medium type between the two main types in this virus group.

infection, the inoculated leaves showed more or less curling and simultaneously necrotic veinal and interveinal lesions. These were at first »watersoaked«, but later they dried up; they had partly the form of more or less irregular rings, and partly they were irregular spots, which sometimes were collected in rather small circular figures.

2—3 weeks after inocolation systemic necrosis often appeared in the main leaf veins and in the leaf stalks. Sometimes necrotic streaks in the stem were produced simultaneously, but in other cases such stem necrosis first appeared 1—2 months later or quite failed to appear. The virus often produces necrosis in the stem only, the leaves remaining healthy; or it produces necrotic symptoms in some leaves or in a single shoot only, leaving the rest of the plant healthy looking; or it may be carried in a quite latent state.

Real mosaic mottling was never produced by this virus, but in a few cases some zonate figures were observed, consisting of almost white lines in one leaf or another.

In *Nicotiana glutinosa* the symptoms were fundamentally similar to those in tobacco, but systemic symptoms were more rare.

In *Datura stramonium* infection was obtained, but only when carborundum-powder was added to the inoculum.

About 12 days after infection the inoculated leaves showed filthy-yellow blotches and irregular necrotic areas. The symptoms were sometimes localized to the inoculated leaves, but systemic necrosis in leaf veins, leaf stalk and stem sometimes entailed the death of the plant within a month after inoculation.

In potato, variety Up-to-Date, no signs were observed of infection after sap-inoculations and grafting. However, a plant of the variety King Edward, which was grafted with a stripe-and curl diseased tobacco scion, showed on young leaves of several shoots a few dark-brown necrotic spots. Sap from those leaves was inoculated on tobacco plants (with carborundum-powder), and these reacted within 6 days with symptoms typical of *Nic. Vir. 5*.

Consequently, there is no doubt that the virus is able to infect the potato plant (*Böning* stated in 1931. (*14*), that it was not). However the material is too limited to state which varying symptoms it may produce in potatoes.

The results of some experiments on the properties of the virus *in vitro* are given in Table 4. Infection was obtained by virus-sap diluted in the ratio 1/100, but not in 1/1000, and with sap heated to 70° C, but not after heating to 75° or 80° C for 10 minutes. Moreover infection was obtained by sap kept at about 15° C for 40 days.

The virus in green saps did not react with anti-*Nic. Vir. 1*-serum or anti-*Lyc. Vir. 1*-serum or anti-*Sol. Vir. 1*-serum.

D. Samples of Nicotiana Virus 8.

The labyrinthic necrosis occurred in Danish fields in a similar fashion as described by *Johnson* (1936,*49*) for tobacco streak in Wisconsin.

Infection on healthy tobacco plants was only obtained from one of the samples, Nr. 9, and also in this case the infection by sap was difficult, unless carborundum-powder was added to the inoculum.

The symptoms produced by the virus in question in *Nicotiana tabacum*, *Nic. glutinosa* and *Datura stramonium*, were very similar to those described by *Johnson* for tobacco streak (cf. for instance *49* p. 288, Fig. 3 and the present Fig. 15).

Infection resulting in mosaic was furthermore obtained in *Solanum nigrum* and in *Convolvulus arvensis*. In the latter case the mosaic consisted of myriads of extremely small, bright light-green interveinal spots.

Tobacco plants infected by the virus from sample Nr. 9, recovered (cf. Fig. 15: a lower leaf, and Fig. 16: younger leaves from the same plant). Recovered plants were seen still to contain the virus and to be immune to reinoculation. *Johnson* emphazises the same reaction as a characteristic for tobacco streak.

Infection was obtained after heating the virus-sap for 10 minutes to 40° C, but not to 50° C or above. Infection was obtained after dilution of the virus-sap with water in the ratio 1/10 and 1/30, but not in 1/100 or more. No reaction was observed with anti-*Nic. Vir. 1*-serum or anti-*Lyc. Vir. 1*-serum.

It is concluded, that the virus from the sample Nr. 9 is identical with the tobacco streak virus — *Nicotiana Virus 8* after *Smith's* terminology.

E. Virus samples belonging to the Solanum Virus 1-group.

Ring-mosaic, undoubtedly caused by *Solanum Virus 1*, was observed in the fields in a number of cases.

The 9 examined specimens of tobacco containing this virus had other symptoms. One, Nr. 18, had ring-necrosis and seemed to contain *Sol. Vir. 1* solely. In another tobacco plant the virus was found in combination with *Nicotiana Virus 5*, the plant having stripe-and curl disease. All the other samples of tobacco (*Nic. tabacum*) and of *Nic. rustica* showed vein-and spotnecrosis and contained either *Solanum Virus 2* or *Cucumis Virus 1* in addition to *Sol. Vir. 1*. *Sol. Vir. 1* was isolated from the mixtures by heating, dilution or ageing *in vitro*.

With one exception all the examined samples of *Sol. Vir. 1* belonged to rather severe strains causing primary necrotic lesions on tobacco in the shape of single or double concentric rings, later followed by systemic ring-mosaic or ring-necrosis (Fig. 6). The symptoms in *Nicotiana glutinosa* and *Datura stramonium* corresponded to those in tobacco.

The examined samples resisted heating for 10 minutes to 60° C but not to 70° C. They resisted dilution with water in the ratio 1/1000 and 1/10 000, but never 1/100 000. They would stand ageing in crude sap for periods of 20 or 30 days at least. They did not react with anti-*Nic. Vir. 1*-serum or anti-*Lyc. Vir. 1*-serum, but reacted with an anti-*Sol. Vir. 1*-serum prepared by injections in rabbits of *Sol. Vir. 1*, isolated from a potato plant; sap from healthy tobacco plants or plants infected by other viruses did not react with this serum.

VII. Litteratur.

1. *Ainsworth, G. C., 1933*: An investigation of tomato virus diseases of the mosaic-stripe-streak group. — Ann. Appl. Biol. 20, p. 421.
2. *Ainsworth, G. C., 1935*: Mosaic diseases of the cucumber. — Ann. Appl. Biol. 20. p. 55.
3. *Ainsworth, G. C., Berkeley, G. H. & Caldwell, J., 1934*: A comparison of English and Canadian tomato virus diseases. — Ann. Appl. Biol. 21. p. 566.
4. *Allard, H. A., 1917*: Further studies of the mosaic disease of tobacco. — Journ. Agr. Res. 10, p. 615.
5. *Allington, W. B., 1938*: The separation of plant viruses by chemical inactivation. — Science, N.S. 87, p. 263.
6. *Bawden, F. C., 1934*: Studies on a virus causing foliar necrosis of the potato. — Proceed. Roy. Soc. London, B. 116, p. 375.
7. *Bawden, F. C., 1936*: The viruses causing topnecrosis of the potato. — Ann. Appl. Biol. 23, p. 487.
8. *Bawden, F. C., 1939*: Plant viruses and virus diseases. — 272 pp., Leiden, (Chronica Botanica Co.).
9. *Berkeley, G. H., 1938*: Diseases of tobacco — and their control. — Canad. Hort. 61, p. 65, p. 108.

10a. *Black, L. M., 1938*: Properties of the potato yellow-dwarf virus. — Phytopath. 28, p. 863.

10b. *Black, L. M., 1940*: Mechanical transmission of aster-yellows virus to leafhoppers. — Abstr. Phytopath. 30, p. 2.

11. *Black, L. M. & Price, W. C., 1940*: The relationship between viruses of potato calico and alfalfa mosaic. — Phytopath. 30, p. 444.
12. *Brewer, P. H., Kraybill, H. R., Samson, R. W. & Gardner, M. W., 1930*: Purification and certain properties of the virus of typical tomato mosaic. — Phytopath. 20, p. 943.
13. *Busch, Hans J., & Wolf, Fr., 1933*: Manufactured tobacco, a source of inoculum for mosaic in flue-cured tobacco. — Phytopath. 23, p. 839.
14. *Böning, K., 1931*: Zur Ätiologie der Streifen-und Kräuselkrankheit des Tabaks. — Zeits. Parasitenk. 3, p. 103.
15. *Chamberlain, E. E., 1939*: Cucumber-mosaic (Cucumis Virus 1 of Smith, 1937) — New Zealand Journ. Sci. Techn. 21, p. 74.

16. *Chamberlain, E. E. & Clark, P. J., 1937*: Nicotine content of tobacco. — New Zealand Journ. Sci. Techn. 18, p. 628.
17. *Chester, K. S., 1935*: Serological evidence in plant-virus classification. — Phytopath. 25, p. 686.
18. *Chester, K. S., 1937*: Serological studies of plants viruses. — Phytopath. 27, p. 903.
19. *Curtis, K. M. & Allan, J. M., 1938*: Tobacco mosaic in New Zealand. Incidence with reference to commercial practice in glasshouse, seedling bed, and field, season 1937—38. — New Zealand Journ. Sci. Techn. A, 20, p. 1.
20. *Doolittle, S. P., 1920*: The mosaic disease of cucurbits. — U. S. Dep. Agr. Bull. 879.
21. *Doolittle, S. P. & Walker, M. N., 1922*: Notes on cucurbit mosaic. — Abstr. Phytopath. 12, p. 42.
22. *Doolittle, S. P. & Walker, M. N., 1925*: Further studies on the overwintering and dessemination of cucurbit mosaic. — Journ. Agr. Res. 31, p. 1.
23. *Dykstra, T. P., 1935*: A topnecrosis virus found in some apparently »healthy« potatoes. — Abstr. Phytopath. 25, p. 1115.
24. *Dykstra, T. P., 1939*: A study of viruses infecting European and American varieties of the potato, *Solanum tuberosum*. — Phytopath. 29, p. 40.
25. *Freitag, J. H. & Severin, H. H. P., 1936*: Ornamental flowering plants experimentally infected with curly-top. — Hilgardia, 10, p. 263.
26. *Friedrichsohn, G. A., 1937*: The virus diseases of crop plants in the Saratow region. — Pl. Prot., Leningr., 14, p. 105, iflg. Rew. Appl. Myc. 17, p. 407.
27. *Fukushi, T., 1931*: On the modes of transmission of the mosaic disease of tobacco. — Journ. Sapporo Soc. Agr. & For. 22, p. 305.
28. *Hansen, H. P., 1934*: Inheritance of resistance to plant diseases caused by fungi, bacteria, and vira. D. kgl. Veterinær- og Landbohøjsk. Aarsskr. 1934, p. 1.
29. *Hansen, H. P., 1937*: Studier over Kartoffelviroser i Danmark. — Tidsskr. f. Planteavl, 42, p. 631.
30. *Hansen, H. P., 1941*: Studier over Kartoffelviroser i Danmark, II. Fortsatte Sortsundersøgelser. — Tidsskr. f. Planteavl, 46, p. 355.
31. *Hansen, H. P., 1941*: Studier over Kartoffelviroser i Danmark, III. Om Betingelserne for Virusspredning samt Kortlægning af deres geografiske Fordeling. — 134 pp. København (Gyldendalske Forlag).
32. *Hansen, H. P., 1941*: Om Nomenklatur for Plantevira, samt nogle Synonymer for Kartoffelvira og Kartoffelviroser. — Tidsskr f. Planteavl, 46, p. 363.
33. *Hill, A. V., 1937*: Big bud of tobacco. — Journ. Coun. sci. ind. res. Australia. 10, p. 309, iflg. Rew. Appl. Myc. 17, p. 351.
34. *Hoggan, I. A., 1933*: Some factors involved in aphid transmission of the cucumber-mosaic virus to tobacco. — Journ. Agr. Res. 47, p. 689.
35. *Hoggan, I. A., 1935*: Two Viruses of the cucumber mosaic group on tobacco. — Ann. Appl. Biol. 22, p. 27.
36. *Hoggan, I. A., & Johnson, J., 1936*: Behavior of the ordinary tobacco mosaic in the soil. — Journ. Agr. Res. 52, p. 271.

37. *Holmes, F. O., 1934*: A masked strain of tobacco mosaic virus. — Phytopath. 24, p. 845.
38. *Holmes, F. O., 1934*: Inheritance of ability to localize tobacco mosaic virus. — Phytopath. 24, p. 984.
39. *Holmes, F. O., 1939*: Handbook of phytopathogenic viruses. — 221 pp., Minneapolis (Burgess Publish. Co.).
40. *Jensen, Hj., 1921*: Ziekten van de tabak in de Vorstenlanden. — 147 pp., Leiden (E. J. Brill).
41. *Jensen, J. H., 1937*: Studies on representative strains of tobacco mosaic virus. — Phytopath. 27, p. 69.
42. *Jochems, S. C. J., 1928*: Een nieuwe virusziekte van Deli-Tabak, de Rotterdam B-ziekte. — Deli Proefst. Meded. Sumatra Bull 26, p. 5.
43. *Johnson, E. M., 1930*: Virus diseases of tobacco in Kentucky. — Kentucky Agr. Exp. Stat. Res. Bull. 306, p. 289.
44. *Johnson, E. M., 1935*: An example of spread of veinbanding from potato to tobacco. — Phytopath. 25, p. 650.
45. — — — *1935*: 47 Ann. Rep. Kentucky Agr. Exp. Stat. for 1934, Part I, p. 11.
46. *Johnson, J., 1927*: The classification of plant viruses. — Wisconsin Agr. Exp. Stat. Res. Bull. 76.
47. *Johnson, J., 1927*: The classification of certain virus diseases of the potato. — Wisconsin Agr. Exp. Stat., Res. Bull. 87.
48. *Johnson, J., 1933*: Cucumber mosaic on tobacco in Wisconsin. — Phytopath. 23, p. 311.
49. *Johnson, J., 1936*: Tobacco streak, a virus disease. — Phytopath. 26, p. 285.
50. *Johnson, J., 1937*: An acquired immunity to tobacco streak disease. — Trans. Wisconsin Acad. Sci. Arts, Lett. 30, p. 27.
51. *Johnson, J., 1937*: Factors relating to the control of ordinary tobacco mosaic. — Journ. Agr. Res. 54, p. 239.
52. *Johnson, J. & Grant, Th. J., 1932*: The properties of plant viruses from different host species. — Phytopath. 22, p. 741.
53. *Johnson, J. & Ogden, W. B., 1929*: The overwintering of the tobacco mosaic virus. — Agr. Exp. Stat. Univ. Wisconsin, Res. Bull. 95.
54. *Khudyna, I. P., 1936*: English summary: Virus diseases of tobacco in the U. S. S. R., iflg. Rew, Appl. Myc. 15, p. 753.
55. *Koch, K. L., 1933*: The nature of potato rugose mosaic. — Phytopath. 23, p. 319.
56. *Koch, K. L. & Johnsen, J., 1935*: A comparison of certain foreign and American potato viruses. — Ann. Appl. Biol. 22, p. 37.
57. *Kunkel, L. O.*: se Handbuch d. Virusforsch., Ergänzungsb. 1944.
58. *Köhler, E., 1935*: Mischinfektionen mit verschiedenen Stämmen des Ringmosaikvirus (X-Virus-Gruppe) der Kartoffel. — Angew. Bot. 17, p. 60.
59. *Mahoney, C. H., 1934*: Seed transmission of mosaic in inbred lines of muskmelon. — Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 32, p. 477.
60. *Malcolm, D. H., 1936*: Virus diseases of tobacco. — Tasman. Journ. Agr., N.S. 7, p. 57, iflg. Rew. Appl. Myc. 15, p. 689.

61. *Malcolm, D. H., 1937*: 10. Ann. Rep of the Commonwealth Council for Sci. and Ind. Res. for the year ended 30th June, 1936. 99 pp. — iflg. Rew. Appl. Myc. 16, p. 234.
62. *Mc. Kinney, H. H., 1927*: Factors affecting certain properties of a mosaic virus. — Journ. Agr. Res. 35, p. 1.
63. *Mc. Murtrey, J. E. Jr., 1929*: Effect of mosaic disease on the yield and quality of tobacco. — Journ. Agr. Res. 38, p. 257.
64. *Mulvania, M., 1926*: Studies on the nature of the virus of tobacco mosaic. — Phytopath. 16, p. 853.
65. *Newton, W., 1936*: Virus studies II. Streak X, a disease of tomatoes caused by a virus of the potato X group unassociated with tobacco mosaic. — Canad. Journ. Res. 14, p. 415.
66. *Price, W. C., 1933*: The thermal death rate of tobacco-mosaic virus. — Phytopath. 23, p. 749.
67. *Price, W. C., 1934*: Isolation and study of some yellow strains of cucumber mosaic. — Phytopath. 24, p. 742.
68. *Price, W. C., 1935*: Classification of southern celery mosaic virus. — Phytopath. 25, p. 947.
69. *Price, W. C., 1936*: Specificity of acquired immunity from tobacco ringspot diseases. — Phytopath. 26, p. 665.
70. *Price, W. C., 1938*: Studies on the virus of tobacco necrosis. — Amer. Journ. Bot. 25, p. 603.
71. *Price, W. C., 1939*: Cross protection tests with two strains of cucumber-mosaic virus. — Phytopath. 29, p. 903.
72. *Quanjer, H. M., 1943*: Bijdrage tot de kennis van de in Nederland voorkommende ziekten van tabak en van tabaksteelt op kleigrond. — Tijdschr. over Plantenziekten 49, p. 37.
73. *Rawlins. T. E. & Thompkins, C. M., 1936*: Studies on the effect of carborundum as an abrasive in plant virus inoculation. — Phytopath. 26, p. 578.
74. *Salaman, R. N., 1933*: Protective inoculation against a plant virus. — Nature, 131, p. 468.
75. *Selby, A. D., 1904*: Tobacco diseases and tobacco breeding. — Ohio Agr. Exp. Stat. Bull. 156, p. 87.
76. *Smith, K. M., 1932*: On the composite nature of certain potato virus diseases of the mosaic group as revealed by the use of plant indicators and selective methods of transmission. — Proceed. Roy. Soc. B., 109, p. 251.
77. *Smith, K. M., 1933*: Recent advances in the study of plant viruses. — 423 pp., London (J. og A. Churchhill, Ltd.).
78. *Smith, K. M., 1935*: Two strains of streak: a virus affecting the tomato plant. — Parasitology 27, p. 450.
79. *Smith, K. M., 1937*: A textbook of plant virus diseases. — 613 pp., London. (J. & A. Churchhill, Ltd.).
80. *Spooner, E. T. C. & Bawden, F. C., 1935*: Experiments on the serological reactions of the potato virus »X«. — Brit. Journ. Exp. Path. 16, p. 218.
81. *Taylor, G. G. & Chamberlain, E. E., 1937*: Spotted wilt on tobacco. — New Zealand Journ. Agric. 54, p. 278.

82. *Thornberry, H. H., 1935:* Effect of phosphate buffers on infectivity of tobacco-mosaic virus. — Phytopath. 25, p. 618.
83. *Thornberry, H. H., Valleau, W. D. & Johnson, E. M., 1938:* Inactivation of tobacco-mosaic virus in cured tobacco leaves by dry heat. — Phytopath. 28, p. 129.
84. *Thung, T. H., 1938:* Phytopathologische waarnemingen. — Meded. Proef.-stat. Vorstenl. Tabak 86, p. 25.
85. *Valleau, W. D. & Johnson, E. M., 1927:* Commercial tobaccos and cured leaf as a source of mosaic disease in tobacco. — Phytopath. 17, p. 513.
86. *Valleau, W. D. & Johnson, E. M., 1927:* Observations and experiments on the control of true tobacco mosaic. — Kentucky Agr. Exp. Stat. Bull. 280.
87. *Valleau, W. D. & Johnson, E. M., 1930:* The relation of some tobacco viruses to potato degeneration. — Ann. Rep. Kentucky Agr. Exp. Stat. Res. Bull. 307, p. 473.
88. *Valleau, W. D. & Johnson, E. M., 1937:* Tobacco mosaic, sources of infection and control. — Kentucky Agr. Exp. Stat. Bull. 376, p. 221.
89. *Watson, M. A., 1938:* Further studies on the relationship between *Hyoscyamus Virus III* and the aphis *Myzus persicae* (Sulz) with special reference to the effects of fasting. — Proc. Roy. Soc. London B. p. 144.
90. *Wellman, F. L., 1934:* Identification of celery virus 1, the cause of southern celery mosaic. — Phytopath. 24, p. 695.
91. *Wickens, G. M., 1938:* Rosette disease of tobacco: field observations and suggestions for control. — Rhod. Agr. Journ. 35, p. 842.
92. *Wolf, Fr. A., 1933:* Roguing as a means of control of tobacco mosaic. — Phytopath. 23, p. 831.
93. *Wolf, Fr. A. & Moss, E. G., 1933:* Effect of mosaic on flue-cured tobacco on yield and quality. — Phytopath. 23, p. 834.

VIII. Billeder af forskellige Virosetyper hos Tobak.

Fig. 1. Almindelig Tobaksmosaik, her foraarsaget af *Lycopersicum Virus 1.*
(Ordinary tobacco mosaic, here caused by *Lyc. Vir. 1.*)

Fig. 2. Krøllemosaik, her foraarsaget af *Nicotiana Virus 1.*
(Crinkle-mosaic, here caused by *Nic. Vir. 1*).

Fig. 3. Traadblad og andre monstrøse Misdannelser, alle frembragt af samme Linie af *Nicotiana Virus 1.*
(Thread-leaf and other monstrous leaf distortions, caused by the same strain of *Nic. Vir. 1*).

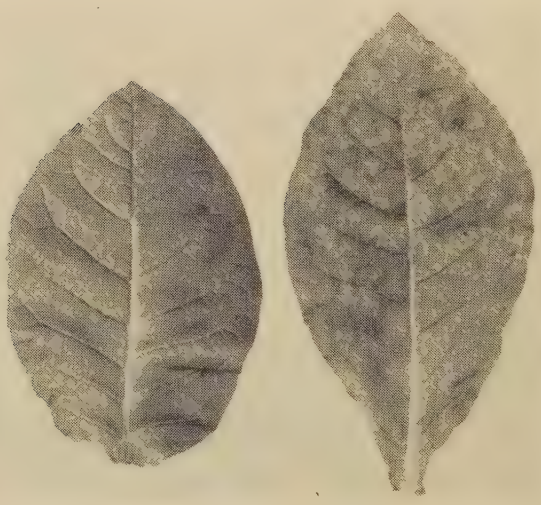

Fig. 4. th. almindelig Tobaksmosaik frembragt af *Lyc. Vir. 1*, Linie Nr. 78_1. tv. Blad fra en Plante, inficeret med den »maskerede« Linie Nr. 78_2.
(r. symptomes caused by *Lyc. Vir. 1*, sample Nr. 78. l. leaf from a plant, infected by the masked strain Nr. 78_2).

Fig. 5. Lokale Primærlæsioner paa Blad af *Nicotiana glutinosa*, frembragt af den paa *N.tabacum* maskerede Linie Nr. 78_2, smlgn Fig. 4 tv. Primærlæsionerne er af samme Type som de, der normalt frembringes af Vira fra *Nicotiana Virus 1*-Gruppen. Kun den ene Bladhalvdel er podet.

(Local lesions produces by the strain Nr. 78_2 on *Nic. glutinosa*. Only one half of the leaf was inoculated).

Fig. 6. th. Ringnekrose, tv. Ringmosaik paa Blade af Tobaksplanter, podet med *Solanum Virus 1*, henholdsvis en stærk og en mildere Linie.

(Ring-necrosis and ring-mosaic on tobacco leaves from plants infected by a severe and a milder strain of *Sol. Vir. 1*).

Fig. 7. Krøllemosaik, her foraarsaget af *Cucumis Virus 1*. Mosaik'en delvis en Spættemosaik.
(Crinkle-mosaik, here caused by *Cuc. Vir. 1*).

Fig. 8. Nerve- og Pletnekrose paa Tobak *(Nic. tabacum)*, frembragt af *Cucumis Virus 1* + *Solanum Virus 1*. Samme Sygdom kan frembringes af *Sol. Vir. 2* + *Sol. Vir 1*.
(Vein-and spotnecrosis caused by *Cuc. Vir. 1* + *Sol. Vir. 1* on *Nic. tabacum*; a similar disease may be produced by *Sol. Vir. 2* + *Sol. Vir. 1*).

Fig. 9. Nerve- og Pletnekrose paa Nikotintobak *(Nic. rustica)*, frembragt af *Cucumis Virus 1* + *Solanum Virus 1*. Man ser Stregnekroser i Bladribber, Bladstilk og Stængel.

(Vein-and spotnecrosis caused by *Cuc. Vir. 1* + *Sol. Vir. 1* on *Nic. rustica).*

Fig. 10. Nerve- og Pletnekrose paa *Nic. glutinosa*, frembragt af *Cucumis Virus 1* + *Solanum Virus 1*.

(Vein-and spotnecrosis caused by *Cuc. Vir. 1* + *Sol. Vir. 1* on *Nic. glutinosa*).

Fig. 11. Netmosaik, som den frembringes af *Solanum Virus 2* og af *Cucumis Virus 1*; er iøvrigt et forbigaaende, primært Symptom ved mange Viroser.

(Vein-clearing, here called Net-mosaic, as caused by *Sol. Vir. 2* or *Cuc. Vir. 1*).

Fig. 12. Spættemosaik, som den kan frembringes af *Solanum Virus 2* og af *Cucumis Virus 1.*

(Spot-mosaic, as it may be caused by *Sol. Vir. 2* or *Cuc. Vir. 1*).

Fig. 13. Et nedre Blad af en Plante med Spættemosaik; man ser delvis en svag, udflydende Mosaik og grønne Nervebaand.
(Lower leaf of a plant showing spot-mosaic; a faint green veinbanding is seen).

Fig. 14. Streg-Krøllesyge paa Tobak, frembragt af *Nicotiana Virus 5*; ved Siden af ses en Del af en sund Plante. Billedet taget i Marken. (Foto: H. Overgaard).
(Stripe-and curl disease, photographed in the field. The cause is *Nic. Vir. 5*).

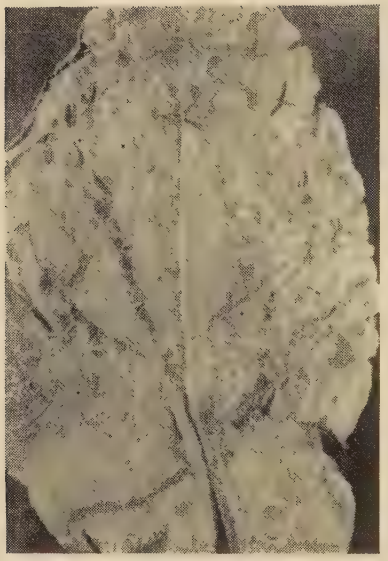

Fig. 15. Labyrintnekrose, frembragt af *Nicotiana Virus 8* paa et af nedre Blade af en Tobaksplante.

(Labyrinthic necrosis, caused by *Nic. Vir. 8* on a lower leaf of a tobacco plant).

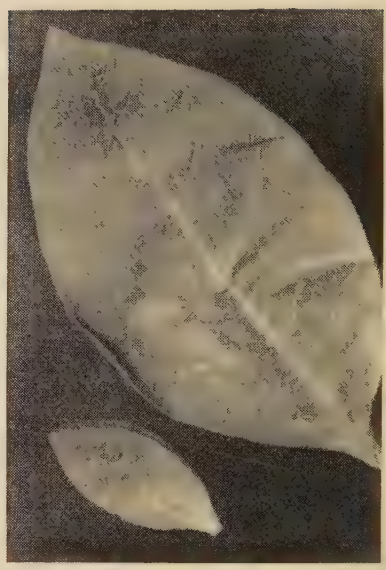

Fig. 16. Sundt udseende Blade indeholdende *Nicotiana Virus 8*; det er yngre Blade fra samme Tobaksplante som Bladet i Fig. 15.

(Younger leaves from the same plant as the leaf in Fig. 15. They contain *Nic. Vir. 8* in a masked condition).

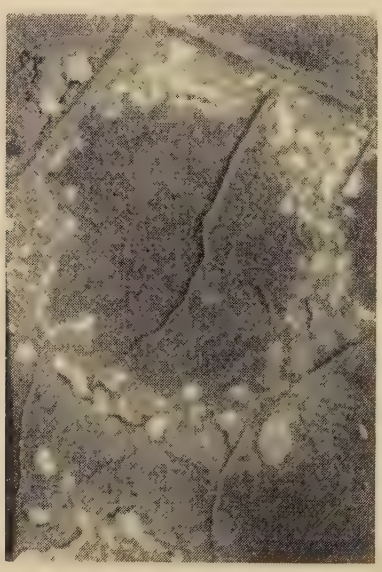

Fig. 17. En kredsformet Sværm af nekrotiske Smaapletter paa et Tobaksblad. Aarsagen er muligvis *Nicotiana Virus 8?*

(A large cirkle-like swarm of necrotic spots on a tobacco leaf. The cause probably *Nic. Vir. 8?*).

Fosforsyre- og Kaliforsøg ved Statens Forsøgsstationer 1927—1942.

Ved Karsten Iversen.

392. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Forsøg med stigende Mængder Superfosfat og Kaligødning anvendt som Tilskud til staldgødede Marker er paabegyndt ved Statens Forsøgsstationer ved Askov, Lundgaard, Borris og Tylstrup i 1927 og senere suppleret med Forsøg ved Lyngby og Højer, ligesom der til Sammenligning de fleste Steder er anlagt Forsøg paa ikke-staldgødet Jord.

En foreløbig Opgørelse af de første 4 og 8 Aars Forsøg er forelagt i 263. og 317. Beretning. I nærværende Beretning gives en samlet Oversigt over 16 Aars Forsøg 1927—42.

Beretningen er udarbejdet af Forstander *Karsten Iversen*, Askov, med Bistand af Assistent *K. Dorph-Petersen*.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Beretningen omfatter følgende Afsnit: Side

Indledning 299
Forsøgsresultater 303
a. Askov Lermark 303
b. Askov Sandmark 309
c. Lundgaard 312
d. Borris 320
e. Tylstrup 327
f. Lyngby 334
g. Højer Marsk 339
Oversigt 341

Forbruget af Kunstgødning har siden Aarhundredskiftet været i stærk fortsat Stigning her i Landet. Danmarks aarlige Indførsel af Kunstgødning omregnet i de almindeligst anvendte Kunstgødningsarter fremgaar af omstaaende Oversigt:

Danmarks aarlige Indførsel af Kunstgødning i 1000 Tons.

	Kvælstofgødning 15,5 pCt. N	Superfosfat 18 pCt. P_2O_5	Kaligødning 40 pCt. K_2O
1871—80	0.1	15	0
1891—1900	3	38	6
1921—30	161	268	48
1934—38	210	360	83
1939	251	388	112
1940	257	380	106
1941	274	87	191
1942	283	34	152
1943	249	9	140

Forbruget af Kvælstofgødning er under Krigsaarene steget ret stærkt. I Aarene 1939—40 var Forbruget af Superfosfat 384 000 Tons; men derefter er Importen af Raafosfat saa godt som standset. Den lille Import, der i de senere Aar har været af Thomasfosfat, er efter Ansøgning fordelt til nyopdyrkede Hede- og Mosearealer. For Kaligødningens Vedkommende har Forbruget været i stærk Stigning. Set i Forhold til Førkrigsaarene er Forbruget omtrent fordoblet.

Hvis man til Sammenligning foretager en Beregning over den Mængde Plantenæring, der aarlig tilføres Danmarks Jord gennem Staldgødning og Ajle, kommer man til nedenstaaende Resultat. Efter Forsøgene ved Statens Forsøgsstationer er der regnet med, at Kvælstof i Staldgødningen har en Værdi af 60 pCt. i Forhold til Kunstgødning, medens Fosforsyre og Kali har samme Værdi som i Kunstgødning. Omregnet i de almindeligst anvendte Kunstgødninger har Landets aarlige Produktion af Staldgødning og Ajle i Aarene 1934—38 saaledes haft en Værdi, der svarer til:

	Kvælstofgødning 15,5 pCt. N	1000 Tons Superfosfat 18 pCt. P_2O_5	Kaligødning 40 pCt. K_2O
Staldg. efter egen Avl.	608	406	468
Staldg. efter Importen	140	100	26
Forbrug af Kunstgødn.	210	360	83
Ialt...	958	866	577

	Kvælstofgødning 15,5 pCt. N	Forholdstal: Superfosfat 18 pCt. P_2O_5	Kaligødning 40 pCt. K_2O
Staldg. efter egen Avl.	63	47	81
Staldg. efter Importen	15	11	4
Forbrug af Kunstgødn.	22	42	15
Ialt...	100	100	100

Opgørelsen omfatter dels Værdien af Staldgødning efter det hjemmeavlede Foder og dels Gødningsværdien af den importerede Mængde Korn og Foderstoffer, der i 1934—38 gennemsnitlig har andraget 8.7 Mill. hkg Oliekager og 8.0 Mill. hkg Korn. Gennem Importen af Korn og Oliekager er der saaledes i 1934—38 tilført Markerne ligesaa store Værdier i Plantenæring, som svarer til 140 000 Tons Kvælstofgødning, 100 000 Tons Superfosfat og 26 000 Tons Kaligødning[1]). Den direkte Import af Kunstgødning har i samme Aarrække andraget 210 000 Tons Kvælstofgødning, 360 000 Tons Superfosfat og 83 000 Tons Kaligødning, svarende til henholdsvis 22, 42 og 15 pCt. af den samlede Gødningsværdi, der aarlig er tilført Markerne.

Til Sammenligning kan anføres, at Forbruget af Kunstgødning pr. ha Landbrugsareal og Høstudbyttet hos os og i vore Nabolande er opgjort saaledes:

	Forbrug af kg Kunstg. pr. ha			Høstudbytte i hkg Kærne pr. ha		
	Salpeter	Superf.	Kalig.	Hvede	Byg	Havre
Danmark	77	120	32	30	30	27
Sverige	37	64	17	24	21	19
Norge	61	82	38	20	20	21
Tyskland	143	133	100	21	22	20
Holland	236	226	114	30	30	26
Belgien	190	170	60	27	26	27

Naar vi her i Landet til Trods for et ret lille Forbrug af Kunstgødning dog er blandt de første med Hensyn til Høstudbyttet pr. ha, staar dette bl. a. i Forbindelse med det store Kreaturhold og den deraf følgende store Mængde Staldgødning og Ajle, der er til Raadighed for Afgrøderne.

Hvis man med Fremtiden for Øje stiller Spørgsmaalet, om en fortsat Stigning i Forbruget af Superfosfat og Kaligødning vil være ønskeligt og rentabelt, kan dette Spørgsmaal kun besvares gennem Forsøg.

De her foreliggende Resultater af Forsøg, hvor der gennem 16 Aar er prøvet at anvende 50, 100 og 200 kg Superfosfat eller 25, 50 og 100 kg Kaligødning pr. ha og Aar til staldgødede Marker, kan vise, hvor stort Merudbytte, der under de foreliggende

---

[1]) Jævnfør Landbrugsraadets Meddelelser: Beretning fra Underudvalget vedrørende Planteavl. 1945.

Forsøgsbetingelser er opnaaet ved Anvendelse af disse Gødningsmængder — eller omvendt, hvor stor en Nedgang i Høstudbyttet, man under disse Forhold vilde have faaet ved at undlade at anvende disse Gødninger. En almindelig Anvendelse af 200 kg Superfosfat og 100 kg Kaligødning pr. ha af hele vort Landbrugsareal vil andrage ca. 640 000 Tons Superfosfat og ca. 320 000 Tons Kaligødning — eller en Fordobling af Importen af Superfosfat og en Firedobling af Kaliforbruget i Aarene 1934—38.

Forsøgene er fra 1927 gennemført paa staldgødet Jord ved Askov Lermark, Askov Sandmark, Lundgaard, Borris og Tylstrup. Ved Lyngby er Forsøget fra 1927 gennemført uden samtidig Anvendelse af Staldgødning, og tilsvarende Forsøg er udført paa Marsken ved Højer fra 1931 (329. Beretning).

Fra 1935 er foretaget en Udvidelse af Forsøgene, saaledes at de gamle Forsøg fortsætter uændret, medens der i nær Tilknytning hertil er anlagt tilsvarende Forsøg paa ikke-staldgødet Jord ved Lundgaard, Borris og Tylstrup. Ved Lyngby er Forsøget samme Aar udvidet med Forsøg paa staldgødet Jord, medens Forsøget ved Højer er omlagt til Forsøg paa staldgødet Jord. Der kan herefter de fleste Forsøgssteder foretages en Sammenligning mellem Superfosfatets og Kaligødningens Virkning paa staldgødet og ikke-staldgødet Jord.

Forsøgene er gennemført som fastliggende Sædskifteforsøg hvert Aar med Høst i alle Sædskiftets Afgrøder. Ved Lundgaard og Tylstrup var Sædskiftet fra 1927—34 6-aarigt med to Rodfrugtmarker; men fra 1935 er disse Forsøg omlagt saaledes, at Sædskiftet nu i alle Forsøg er 4-aarigt med een Roemark i Sædskiftet. I de staldgødede Forsøg gødes til Rodfrugtmarkerne med 30 Tons Staldgødning og 12 Tons Ajle pr. ha, idet Mængderne beregnes efter 0.5 pCt. Kvælstof, saaledes at der gives 150 kg Kvælstof i Staldgødning og 60 kg Kvælstof i Ajle.

Som Grundgødning er yderligere i alle staldgødede Forsøg anvendt følgende Mængder Kunstgødning i kg pr. ha:

	Fosforsyreforsøget:		Kaliforsøget:	
	Salpeter	Kaligødning	Salpeter	Superfosfat
Vintersæd	200	100	200	200
Rodfrugt	300	100	300	200
Vaarsæd	200	100	200	200
Kløver-Græs	0	100	0	200

Forsøgene omfatter følgende Led:

Fosforsyreforsøg:				Kaliforsøg:			
a.	0 kg	Superfosfat	hvert Aar	a.	0 kg	Kaligødning	hvert Aar
b.	50 -	—	— —	b.	25 -	—	—
c.	100 -	—	— —	c.	50 -	—	—
d.	200 -	—	— —	d.	100 -	—	—
e.	800 -	—	— 4. Aar	e.	400 -	—	4. Aar

Der er anvendt 18 pCt. Superfosfat og 40 pCt. Kaligødning.

Fra 1935 er Forsøgsled b i Fosforsyreforsøget ændret til 200 kg Superfosfat pr. ha hvert 4. Aar til Rodfrugt og i Kaliforsøget til 100 kg Kaligødning hvert 4. Aar til Kløvergræsmarkerne.

Ved Lundgaard og Tylstrup indgaar i Stedet for Forsøgsled e Fosforsyre og Kali hvert 4. Aar to Forsøgsled med henholdsvis 600 kg Superfosfat og 300 kg Kaligødning hvert 3. Aar og 1200 kg Superfosfat og 600 kg Kaligødning hvert 6. Aar.

De store Mængder hvert 3., 4. eller 6. Aar skal tjene til at belyse Spørgsmaalet om, hvor længe tilført Fosforsyre og Kali i Jorden kan holde sig tilgængeligt for Planterne. Disse store Gødningsmængder gives samme Aar i alle 4 Marker uden Hensyn til Afgrøderne. Angaaende Afvigelser fra Forsøgsplanen saavel som Forsøgenes Omlægning henvises iøvrigt til Omtalen af de enkelte Forsøgssteder.

Forsøgene er saa vidt muligt anlagt efter Rækkemetoden med 4—5 Fællesparceller. Parcellerne er som Regel 50 m^2, og efter Fradrag af Værnebælter høstes sædvanlig $33^1/_3$ m^2.

Forsøgsresultaterne.

Resultaterne af Markforsøgene for de enkelte Aar 1935—42 fremgaar af Tabellerne 20—37, der giver Oplysning om Udbyttet i hkg Kærne, Halm, Roer, Tørstof og Hø pr. ha, samt Bælgplanteprocenten i Kløvergræsmarkerne. For Aarene 1927—34 findes de samme Oplysninger i 263. og 317. Beretning. For at lette Oversigten er der i det følgende kun meddelt Middeltal for de fireaarige Perioder.

a. Askov Lermark.

Askov Lermark har let lermuldet Jord med ca. 20 cm mager Muld som Overlag og sandblandet, stenet Ler som Underlag i 1.8—2.5 m Dybde, derunder mager Mergel. Enkelte Steder træf-

fes Allag i $^3/_4$—1 m Dybde. Jordens Reaktionstal har i Forsøgstiden været 6.6—7.1.

Arealet har ved tidligere Forsøg vist store Udslag for Fosforsyre, og Jorden maa betragtes som fosforsyrefattig. Indtil midt i 90-erne var Marken kun i nogenlunde god Kultur og Gødningskraft. Det Areal, hvor disse Forsøg er anlagt, er fra 1898 kun gødet med mindre Mængder Staldgødning og Ajle. Arealet er aldrig tilført Kunstgødning i den lange Aarrække fra 1898 indtil Forsøgenes Anlæg i 1927.

Forsøgene er gennemført i 4-aarigt Sædskifte: 1. Vintersæd, 2. Runkelroer, 3. Vaarsæd, 4. Kløver-Græs. I 1927—30 er som Kornafgrøder dyrket Rug og Havre, fra 1931 Hvede og Byg.

Staldgødningen og Ajlen er hvert Aar analyseret, og Indholdet af Plantenæringsstoffer har i pCt. været:

	Staldgødning:			Ajle:	
	Kvælstof	Fosforsyre	Kali	Kvælstof	Kali
1927—30 . . .	0,61	0,46	0,54	0,52	0,92
1931—34 . . .	0,58	0,42	0,42	0,62	0,90
1935—38 . . .	0,53	0,34	0,45	0,55	0,94
1939—42 . . .	0,53	0,35	0,43	0,52	0,93

De til Rodfrugt anvendte Mængder Staldgødning og Ajle i Tons pr. ha saavel som Indholdet af Plantenæringsstoffer beregnet i kg pr. ha som Gennemsnit for de fire 4-Aars Perioder fremgaar af følgende Oversigt:

	Staldg. Tons	Ajle Tons	Kvælstof kg	Fosforsyre kg	Kali kg
1927—30	28.9	11.8	236	132	265
1931—34	26.2	10.3	210	107	197
1935—38	28.4	11.1	210	97	231
1939—42	28.4	11.6	210	100	229

Indholdet af Fosforsyre og Kali har været størst i første Periode, medens der ikke har været væsentlige Forskelligheder i de to sidste Perioder. Forsøgene er gennemført med 4—5 Fællesparceller à 55—70 m².

Fosforsyreforsøget.

Resultatet af Fosforsyreforsøget opgjort i hkg Kærne, Halm, Roer, Tørstof og Hø pr. ha, samt Bælgplanteprocenten for de fire 4-aarige Perioder fremgaar af Tabel 1.

Tabel 1. Fosforsyreforsøg paa staldgødet Jord, Udbytte af Grundgødet og Merudbytte for Superfosfat, hkg pr. ha.

Askov Lermark 1927—42.

		Grundgødet	kg Superfosfat pr. ha: 200 til Rodfr.[1])	100 aarlig	200 aarlig	800 hvert 4. Aar	Grundgødet	kg Superfosfat pr. ha: 200 til Rodfr.[1])	100 aarlig	200 aarlig	800 hvert 4. Aar
Vintersæd			Kærne					Halm			
Rug	1927—30	26.3	0.8	0.4	÷0.2	÷0.2	49.9	2.1	1.1	1.2	1.4
Hvede	1931—34	29.4	0.5	0.4	0.9	1.2	50.8	1.0	0.5	1.5	2.1
do.	1935—38	24.4	0.0	0.5	0.4	0.5	42.6	0.0	1.1	0.8	0.8
do.	1939 og 41	19.8	0.1	1.0	2.0	2.6	29.9	0.4	2.8	2.5	4.9
Gens.	1927—42	25.0	0.4	0.6	0.8	1.0	43.3	0.9	1.4	1.5	2.3
Vaarsæd			Kærne					Halm			
Havre	1927—30	32.9	0.7	0.3	1.1	0.8	49.9	0.5	1.1	1.8	1.4
Byg	1931—34	34.0	0.7	1.2	1.5	1.5	32.8	0.9	1.8	2.0	2.0
do.	1935—38	36.1	0.7	1.0	1.4	1.5	32.3	0.3	0.9	1.4	÷0.5
do.	1939—42	28.6	0.9	1.7	2.3	1.6	27.8	0.3	1.4	2.8	2.4
Gens.	1927—42	32.9	0.8	1.1	1.6	1.4	35.7	0.5	1.3	2.0	1.3
Runkelroer			Tørstof i Rod					Roer			
	1927—30	70.8	2.3	2.8	5.6	8.2	577	18	17	44	62
	1931—34	72.3	3.7	4.0	9.2	9.0	670	18	23	75	72
	1935—38	89.3	10.0	4.3	8.0	5.4	722	60	31	65	41
	1939—42	79.8	8.7	7.3	10.4	13.0	584	60	56	91	91
Gens.	1927—42	78.1	6.2	4.6	8.3	8.9	638	39	32	69	67
Kløver-Græs			Hø					pCt. Bælgplanter			
	1927—30	70.4	÷0.1	0.2	2.6	0.5	65	65	68	64	64
	1931—34	63.8	1.1	0.7	0.0	÷0.2	68	68	72	72	67
	1935—38	45.1	÷1.2	0.6	1.9	3.0	52	52	57	57	51
	1939—42	45.6	2.1	4.6	5.4	3.7	52	48	56	55	50
Gens.	1927—42	56.2	0.5	1.5	2.5	1.8	59	58	63	62	58

[1]) 1927—34 50 kg Supf. aarlig.

Hveden var i 1940 saa stærkt angrebet af Lyspletsyge, at Forsøget maatte kasseres, ligesom der ogsaa mangler Tal for Hvedeafgrøden i 1942, da den frøs bort. Perioden 1939—42 ligger i Høstudbyttet for Hvede og Byg betydeligt under de tre foregaaende Perioder. Det bemærkes tillige, at Udbyttet af Kløver-Græs ligger lavt, medens Udbyttet af Roetørstof ligger højt i de to sidste Perioder.

I Gennemsnit for Sædskiftet er der høstet følgende Udbytte og Merudbytte i hkg F. E. pr. ha:

Udbytte og Merudbytte i hkg F. E. pr. ha.
Gens. for Sædskiftet.

		Merudbytte for kg Superfosfat pr. ha			
	Grund-gødet	50 aarlig	100 aarlig	200 aarlig	800 hvert 4. Aar
1927—30.....	41.6	1.0	1.0	1.9	2.2
1931—34.....	44.7	1.5	1.6	3.2	3.1
1935—38.....	43.7	2.3	1.5	2.6	2.0
1939—42.....	37.7	2.5	3.0	4.2	4.7
Gens. 1927—42	41.9	1.8	1.8	3.0	3.0
1941—44.....	41.4	2.0	1.6	3.6	2.7

Det samlede Udbytte paa de ikke-fosforsyregødede Parceller har været lavest i den sidste 4-aarige Periode, ligesom der synes at være en Tendens til, at Merudbyttet for Tilskud af Superfosfat er stigende med Aarene. Til nærmere Bedømmelse af denne Stigning er der foretaget en Beregning af Gennemsnitsudbyttet for Aarene 1941—44. Dette, der er anført nederst, viser atter et Fald i Merudbyttet, saaledes at de Variationer, der er i Aargrupperne, maa antages kun at være Udtryk for tilfældige Aarsvariationer og Forsøgsfejl.

Resultaterne af Jordbundsundersøgelserne fremgaar af nedenstaaende Oversigt:

	Fosforsyretal paa staldgødet Jord. kg Superfosfat pr. ha aarlig.			
	0	50	100	200
1931.....	1.2	1.3	1.8	1.9
1934.....	1.3	1.4	1.9	2.3
1937.....	1.0	1.6	1.9	2.3
1942	1.9	2.1	2.8	4.0

Fosforsyretallet stiger lidt med stigende Tilførsel af Superfosfat, ligesom der noteres en ret stærk Stigning for alle Forsøgsleddene — ogsaa de ikke-superfosfatgødede Parceller — i Aarene fra 1937 til 1942.

— — — —

Askov Lermark er det af de undersøgte Forsøgssteder, der Aar efter Aar har givet det største Merudbytte for Anvendelse af Superfosfat — som nævnt i Indledningen er dette Forsøgsareal ikke tilført Superfosfat i den lange Aarrække fra 1898 til Forsøgenes Anlæg i 1927. Til yderligere Belysning af Fosfor-

syretrangen i dette Areal er der i en Nabomark fra 1941 anlagt et Forsøg i 4-aarigt Sædskifte kun med de 4 Forsøgsled 0 og 200 kg Superfosfat anvendt dels paa staldgødet og dels paa ikke-staldgødet Jord. En foreløbig Opgørelse af Rodfrugtafgrøden — Sukkerroer — i dette Forsøg giver følgende Resultat:

Udbytte og Merudbytte i hkg Tørstof pr. ha.

	Ikke-staldg. Jord.		Staldg. Jord.	
	Grundg.	200 Supf.	Grundg.	200 Supf.
1941	82.6	8.2	99.5	3.1
1942	93.8	8.4	98.3	3.4
1943	114.2	14.6	132.3	5.3
1944	45.9	16.2	53.2	10.9
Gens.	84.1	11.9	95.8	5.7

Det ses, at dette Forsøg viser store og stigende Udslag for Anvendelse af Superfosfat saavel paa ikke-staldgødet som paa staldgødet Jord. Staldgødet Jord uden Superfosfat giver i Gennemsnit samme Udbytte som ikke-staldgødet Jord, der i Kunstgødning har faaet et Tilskud af 200 kg Superfosfat. Det skal bemærkes, at denne Mark i de sidste 6—8 Aar før Forsøgets Anlæg har været anvendt til Forsøg med Ajle. Der er ikke tilført Staldgødning; men Marken er hvert Aar tilført 200—400 kg Superfosfat pr. ha.

I dette Forsøg er hvert Aar efter Høst udtaget Jordprøver til Bestemmelse af Fosforsyretal. Resultatet fremgaar af følgende:

Fosforsyretal. Gens. af fire Marker.

	Ikke-staldg. Jord.		Staldg. Jord	
	0 Superf.	200 Supf.	0 Supf.	200 Supf.
Efteraar 1941	3.6	4.3	4.4	4.3
— 1942	3.8	4.4	4.1	4.5
— 1943	3.6	4.7	4.4	5.4
— 1944	3.3	4.7	4.1	5.4

Fosforsyretallene ligger her betydeligt højere end i de foran omtalte 16-aarige Forsøg paa staldgødet Jord.

Kaliforsøget.

Resultatet af Forsøgene med stigende Mængder Kali er paa tilsvarende Maade som for Fosforsyreforsøget meddelt i Tabel 2.

Da Hvedeforsøget i 1940 blev ødelagt af Lyspletsyge, og Frostskade ødelagde Hveden i 1942, foreligger der i sidste 4-Aars

Tabel 2. Kaliforsøg paa staldgødet Jord, Udbytte af Grundgødet og Merudbytte for Kaligødning, hkg pr. ha.

Askov Lermark 1927—42.

		Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha				Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha			
			100 til Kløver[1])	50 aarlig	100 aarlig	400 hvert 4. Aar		100 til Kløver[1])	50 aarlig	100 aarlig	400 hvert 4. Aar
Vintersæd			Kærne					Halm			
Rug	1927—30	27.9	0.0	÷0.7	÷0.7	0.5	50.7	1.4	1.1	0.7	2.8
Hvede	1931—34	29.4	÷0.3	0.4	1.0	2.2	48.7	0.5	1.0	2.9	4.9
do.	1935—38	23.1	1.5	1.6	1.6	2.3	39.0	2.7	2.4	3.8	5.5
do.	1939 og 41	18.1	1.7	2.3	3.3	5.0	25.5	2.2	4.1	6.2	9.3
Gens.	1927—42	24.6	0.7	0.9	1.3	2.5	41.0	1.7	2.2	3.4	5.6
Vaarsæd			Kærne					Halm			
Havre	1927—30	33.3	1.1	0.2	1.3	2.4	49.1	2.4	1.5	3.4	4.9
Byg	1931—34	33.7	0.7	0.4	0.8	0.8	31.7	1.2	1.2	1.9	2.9
do.	1935—38	36.5	0.1	0.4	1.1	0.9	29.9	1.8	1.3	3.2	1.7
do.	1939—42	29.5	0.3	÷0.4	0.6	1.1	28.3	÷0.1	0.1	2.1	1.2
Gens.	1927—42	33.3	0.6	0.2	1.0	1.3	34.3	1.3	1.0	2.7	2.7
Runkelroer			Tørstof i Rod					Roer			
	1927—30	76.6	0.4	÷1.2	1.7	0.3	610	4	÷ 3	17	17
	1931—34	80.5	0.4	÷3.1	÷0.8	0.0	707	1	÷ 6	14	16
	1935—38	100.6	÷0.5	÷1.7	÷1.7	÷0.3	794	÷10	÷10	4	15
	1939—42	92.4	0.4	÷0.3	0.6	3.2	664	2	÷ 2	9	31
Gens.	1927—42	87.5	0.2	÷1.5	0.0	0.8	694	÷1	÷ 5	11	20
Kløver-Græs			Hø					pCt. Bælgplanter			
	1927—30	64.3	5.4	5.0	8.6	13.9	63	63	64	65	68
	1931—34	58.1	3.6	4.7	6.8	10.2	60	62	61	63	69
	1935—38	38.0	4.7	3.6	8.5	8.2	43	51	48	50	52
	1939—42	35.9	5.7	7.5	12.5	13.3	37	42	51	49	50
Gens.	1927—42	49.2	4.9	5.2	9.1	11.4	51	55	56	57	60

[1]) 1927—34 25 kg Kalig. aarlig

Periode kun Resultater af Vintersæd fra 1939 og 1941. Medens der i 1939 ikke er Udslag for Tilførsel af Kali, er Udslagene for Kali meget store efter den haarde Vinter i 1941. I dette Aar er Udbyttet paa ikke-kaligødet Jord meget ringe, 14.4 hkg Kærne, medens 100 kg Kaligødning aarlig har givet endog 21.5 hkg Kærne pr. ha. En af Aarsagerne til det store Merudbytte af Hvede i

1941 kan maaske føres tilbage til, at der i Forfrugten, Kløver-Græs, var meget store Udslag for Kali i 1940. Det store Merudbytte i Hveden 1941 kan ogsaa være et Udtryk for, at Kaligødning forøger Hvedens Overvintringsevne. Da der saaledes kun er to Aar at tage Gennemsnit af for Hvede, vil dette store Merudbytte paavirke Middeltallet for sidste 4-aarige Periode for Sædskiftets Afgrøder ret stærkt.

I Gennemsnit for Sædskiftet er der i de 4 Perioder høstet følgende Udbytte og Merudbytte i hkg F. E. pr. ha:

Udbytte og Merudbytte i hkg. F. E. pr. ha.

	Ikke-kalig.	Merudbytte for kg Kalig. pr. ha. 25 aarlig	50 aarlig	100 aarlig	400 hvert 4. Aar
1927—30	42.8	1.1	0.3	1.6	2.5
1931—34	46.2	0.6	÷0.1	1.0	2.0
1935—38	45.0	1.0	0.7	1.5	1.9
1939—42	39.2	1.3	1.4	2.8	4.1
Gens.	43.3	1.0	0.6	1.7	2.6

I Gennemsnit for hele Sædskiftet synes der saaledes at være en lille Stigning i Merudbyttet i sidste 4-Aars Periode. Da dette tildels skyldes Hvedeafgrøden i 1941, skal der ikke tillægges denne Stigning for stor Værdi.

Resultatet af Jordbundsundersøgelser foretaget i 1934, 1937 og 1942 fremgaar af følgende Oversigt:

Kaliumtal paa staldgødet Jord.

	kg Kalig. pr. ha aarlig 0	25	50	100
1934	2.4	2.2	2.3	3.1
1937	2.2	2.9	3.1	4.0
1942	2.4	2.7	3.2	3.4

Paa de ikke-kaligødede Parceller har Kaliumtallene ikke ændret sig væsentligt, medens der for de kaligødede Parceller iagttages en lille Stigning gennem Aarene.

b. Askov Sandmark.

Askov Sandmark har ca. 20 cm dyb, tør og mager Sandmuld med gulligrødt Sand som Underlag i stor Dybde. Reaktionstallet i Efteraaret 1937 var mellem 6.3 og 6.5.

Den Del af Marken, hvor dette Forsøg er anlagt, er tidligere anvendt til Forsøg med Udførsel af Staldgødning Efteraar eller Foraar. I 1922—26 blev Marken ensartet gødet med Staldgødning og Ajle, saaledes at den ikke er tilført Kunstgødning i den lange Aarrække fra 1898, indtil disse Forsøg blev paabegyndt i 1927.

Paa Grund af Pladsforholdene er Forsøgene alene anlagt med Kaligødning. Der er anvendt 4 Fællesparceller à 55 m^2.

Indholdet af Plantenæringsstoffer i Staldgødning og Ajle anført i pCt. har været:

	Staldgødning			Ajle	
	Kvælstof	Fosforsyre	Kali	Kvælstof	Kali
1927—30	0.59	0.43	0.53	0.52	0.92
1931—34	0.57	0.42	0.43	0.68	0.99
1935—38	0.52	0.31	0.44	0.56	0.94
1939—42	0.50	0.32	0.42	0.53	0.93

De til Rodfrugt anvendte Mængder Staldgødning og Ajle saavel som Indholdet af Plantenæring, beregnet i kg pr. ha i Gennemsnit for 4-aarige Perioder, fremgaar af følgende Oversigt:

	Staldg. Tons	Ajle Tons	Kvælstof kg	Fosforsyre kg	Kali kg
1927—30.....	29.9	11.8	236	126	268
1931—34.....	26.7	8.9	210	110	201
1935—38.....	29.1	10.8	210	89	228
1939—42.....	30.4	11.4	210	97	234

I 1927—34 er der dyrket Kartofler som Rodfrugtafgrøde, i 1935—38 Kaalroer og i 1939—42 atter Kartofler.

Resultatet af Forsøgene opgjort i 4-aarige Perioder fremgaar af Tabel 3.

Der er her for alle Perioder negative Udslag for Kaligødning til Rodfrugter, hvortil der er gødet med Staldgødning og Ajle. For Kartoflernes Vedkommende kan dette muligt staa i Forbindelse med, at Kaligødningen er udstrøet om Foraaret; men ogsaa i Kaalroer 1935—38 træffes negative Udslag. Havre efter Roer giver kun ringe Merudbytte, medens der er ret store Udslag for Kalitilførsel til Rug og navnlig til Kløver-Græs. De store Udslag i Kløver-Græs, der følges af en bedre Bælgplantebestand, er antagelig en væsentlig Aarsag til de gode Udslag i Rugen.

Tabel 3. Kaliforsøg paa staldgødet Jord,
Udbytte af Grundgødet og Merudbytte for Kaligødning,
hkg pr. ha.

Askov Sandmark 1927—42.

		Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha				Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha			
			100 til Kløver[1])	50 aarlig	100 aarlig	400 hvert 4. Aar		100 til Kløver[1])	50 aarlig	100 aarlig	400 hvert 4. Aar
		Rug			Kærne					Halm	
	1927—30	22.1	0.9	0.9	0.8	2.2	45.5	1.7	1.4	3.8	2.9
	1931—34	22.1	0.4	0.8	1.6	1.8	53.3	1.9	2.6	4.4	1.5
	1935—38	22.3	1.0	1.8	2.5	1.6	45.9	2.4	2.4	4.4	2.7
	1939—42	17.7	0.8	1.1	1.8	2.3	36.2	2.6	0.8	4.8	2.9
Gens.	1927—42	21.1	0.8	1.2	1.7	2.0	45.2	2.2	1.8	4.4	2.5
		Havre			Kærne					Halm	
	1927—30	25.8	0.0	0.0	1.1	0.4	45.7	0.6	÷0.4	3.5	2.2
	1931—34	24.3	0.0	0.2	0.3	0.1	32.9	÷0.4	0.3	1.8	2.2
	1935—38	24.8	0.0	÷0.5	÷0.5	0.3	34.4	0.4	0.3	3.7	2.2
	1939—42	18.7	÷0.1	0.1	0.3	0.5	24.2	0.5	1.8	3.9	2.5
Gens.	1927—42	23.4	0.0	0.0	0.3	0.3	34.3	0.3	0.5	3.2	2.3
		Rodfrugt			Tørstof i Rod					Roer	
Kartofl.	1927—30	94.6	÷3.1	÷3.0	÷1.9	÷0.4	370	÷9	÷8	1	4
do.	1931—34	90.4	÷1.4	÷2.5	÷3.3	÷1.1	357	÷4	÷2	2	3
Kaalr.	1935—38	78.7	÷0.9	÷2.1	0.2	÷3.0	647	÷4	÷9	4	÷12
Kartofl.	1939—42	103.9	2.4	÷1.1	÷4.9	÷2.4	443	10	6	0	13
Gens.	1927—42	91.9	÷0.8	÷2.2	÷2.5	÷1.7	454	÷2	÷3	2	2
		Kløver-Græs			Hø					pCt. Bælgplanter	
	1927—30	74.1	6.4	8.3	17.4	21.4	68	68	72	76	75
	1931—34	46.3	4.1	7.2	9.4	11.9	61	60	64	66	67
	1935—38	47.6	4.8	4.3	10.8	8.0	40	48	45	49	49
	1939—42	26.4	7.6	10.6	18.9	22.0	26	31	42	47	50
Gens.	1927—42	48.6	5.7	7.6	14.1	15.8	49	52	56	60	60

[1]) 1927—34 25 kg Kalig. aarlig.

I Gennemsnit for Sædskiftet stiller Resultatet for de 4 Perioder sig saaledes:

Udbytte og Merudbytte i hkg F. E. pr. ha.
Gennemsnit for Sædskiftet.

		Merudbytte for kg Kalig. pr. ha.			
	Grundg.	25 aarlig	50 aarlig	100 aarlig	400 hvert 4. Aar
1927—30	44.4	0.3	0.4	2.1	2.9
1931—34	40.1	0.3	0.5	1.0	1.5
1935—38	37.4	0.7	0.4	2.1	0.8
1939—42	37.6	1.7	1.2	1.7	2.6
Gens.	39.9	0.8	0.6	1.7	2.0

I Gennemsnit for de 16 Aar har Merudbyttet for Anvendelse af 100 kg Kaligødning saaledes andraget 170 F. E., og der iagttages ingen tydelig Stigning i Merudbyttet fra Periode til Periode.

Resultatet af Jordbundsundersøgelserne fremgaar af følgende Oversigt:

Kaliumtal paa staldgødet Jord.

	kg Kalig. pr. ha aarlig			
	0	25	50	100
1930	1.9	2.4	2.5	2.7
1934	1.4	1.7	1.7	2.7
1937	1.7	2.2	2.3	3.1
1942	1.9	2.3	2.2	2.9

Paa de ikke-kaligødede Parceller er Kaliumtallet 1.9 — ens i 1930 og 1942 — men heller ikke for de kaligødede Parceller er der nogen tydelig Forskel i Analysen fra første til sidste Periode.

c. Lundgaard.

Lundgaard Forsøgsareal ved Askov har meget let og tør Sandjord med Sandunderlag. Arealet blev i 1924 merglet med ca. 12 m^3 Mergel pr. ha, svarende til ca. 6000 kg kulsur Kalk. Reaktionstallet i Efteraaret 1937 var 6.9—7.2.

Forsøget blev i 1927 anlagt i et 6-aarigt Sædskifte: 1. Rug, 2. Kaalroer, 3. Byg, 4. Kartofler, 5. Havre og 6. Kløver-Græs. Til Kaalroer og Kartofler blev gødet med 30 Tons Staldgødning og 12 Tons Ajle. Fra 1935 blev Sædskiftet ændret til 4-aarigt: 1. Rug, 2. Rodfrugt, 3. Havre og 4. Kløver-Græs. Medens Marken her i de første 8 Aar er tilført Staldgødning og Ajle 2 Gange i

6-aarigt Sædskifte, er der i de sidste 8 Aar kun staldgødet een Gang i 4-aarigt Sædskifte. Paa de to Marker, der ved denne Ændring blev fri, er derefter indlagt Forsøg med Fosforsyre og Kali paa ikke-staldgødet Jord, der følger samme Sædskifte som Forsøget paa staldgødet Jord.

Staldgødningen og Ajlen er analyseret, og Indholdet af Plantenæringsstoffer har været i pCt.:

	Staldgødning			Ajle	
	Kvælstof	Fosforsyre	Kali	Kvælstof	Kali
1927—30	0.65	0.44	0.51	0.47	0.80
1931—34	0.62	0.48	0.48	0.62	0.89
1935—38	0.57	0.46	0.53	0.49	0.85
1939—42	0.65	0.43	0.59	0.50	0.86

De til Rodfrugtmarkerne anvendte Mængder Staldgødning og Ajle og Indholdet af Plantenæringsstoffer i kg pr. ha fremgaar af nedenstaaende Oversigt:

			Indhold i kg pr. ha		
	Staldg. Tons	Ajle Tons	Kvælstof	Fosforsyre	Kali
1927—30.....	28.5	10.6	232	124	229
1931—34.....	24.7	9.2	206	117	197
1935—38.....	26.9	13.4	213	122	253
1939—42.....	23.4	13.0	210	101	246

Forsøgene er anlagt som Rækkeforsøg med 5 Fællesparceller à 50 m^2.

Fosforsyreforsøget.

Resultatet af Fosforsyreforsøget opgjort i 4-aarige Perioder fremgaar af Tabel 4.

Merudbyttet for Superfosfat har under disse Jordbundsforhold været meget ringe. Selv i Gennemsnit for 4 Aar har Merudbyttet for Superfosfat i de fleste af Perioderne været negativt for samtlige de prøvede Mængder, 50, 100 og 200 kg til Byg og Havre, der er saaet efter staldgødede Rodfrugtafgrøder. Til Kløver-Græs træffes ligeledes ofte negativ Virkning.

Tabel 4. Fosforsyreforsøg paa staldgødet Jord, Udbytte af Grundgødet og Merudbytte for Superfosfat, hkg pr. ha.

Lundgaard 1927—4

		Grundgødet	kg Superfosfat pr. ha					Grundgødet	kg Superfosfat pr. ha				
			200 til Rodfr.[1])	100 aarlig	200 aarlig	600 hvert 3. Aar	1200 hvert 6. Aar		200 til Rodfr.[1])	100 aarlig	200 aarlig	600 hvert 3. Aar	1200 hvert
	Rug				Kærne						Halm		
	1927—30	25.1	÷0.3	0.5	0.6	1.0	1.4	42.7	0.7	2.5	1.9	3.6	1.
	1931—34	19.4	÷0.3	÷0.1	0.6	0.5	0.7	44.2	÷0.1	÷0.3	0.6	2.2	1.
	1935—38	19.6	0.5	0.9	0.7	0.5	0.3	41.7	0.5	0.6	1.2	1.2	1.
	1939—42	18.3	÷0.5	0.1	0.5	2.0	0.9	33.7	÷1.3	÷0.4	0.9	2.8	2.
Gens.	1927—42	20.6	÷0.2	0.4	0.6	1.0	0.8	40.6	0.0	0.6	1.2	2.5	1.
	Vaarsæd				Kærne						Halm		
Byg	1927—30	24.1	÷1.1	÷0.8	÷0.3	0.4	0.6	31.0	÷0.4	÷0.6	÷0.1	0.8	1.
Havre	1927—30	20.6	÷0.2	0.1	0.6	0.7	1.1	32.3	÷0.7	0.1	0.8	1.7	2.
Byg	1931—34	20.0	÷0.2	÷0.4	÷0.4	÷0.3	÷0.2	24.7	1.4	1.5	1.5	1.1	1.
Havre	1931—34	15.6	÷0.4	÷0.3	÷0.5	÷0.3	÷0.3	26.8	÷0.3	÷0.1	0.7	1.6	1.
do.	1935—38	19.9	÷0.5	÷1.0	÷0.9	0.4	÷0.3	32.1	÷1.2	÷0.8	÷0.4	1.1	1.
do.	1939—42	13.4	÷0.7	÷0.9	÷1.0	÷0.1	÷0.2	20.9	0.6	1.0	2.4	2.5	2.
Gens.	1927—42	18.9	÷0.5	÷0.6	÷0.4	0.1	0.1	28.0	÷0.1	0.2	0.8	1.5	1.
	Rodfrugt				Tørstof i Rod el. Knolde						Roer el. Knolde		
Kartofler	1927—30	82.9	3.1	1.2	2.2	3.9	3.8	333	7	2	7	11	1
Kaalroer	1927—30	77.2	÷1.1	÷0.2	÷0.1	1.4	0.2	722	÷7	÷1	0	6	1
Kartofler	1931—34	73.6	÷0.2	0.6	2.0	1.2	1.8	338	2	3	6	5	
Kaalroer	1931—34	83.6	1.5	2.0	3.0	1.3	2.3	638	8	9	12	12	
Kartofler	1935—38	90.2	÷0.8	÷1.5	÷0.4	÷0.1	÷0.4	376	2	0	5	3	
Kaalroer	1939—42	109.1	1.4	÷0.2	2.1	2.6	3.0	900	15	1	18	26	2
Gens.	1927—42	86.1	0.6	0.3	1.5	1.7	1.8	—	—	—	—	—	—
	Kløver-Græs				Hø						pCt. Bælgplanter		
	1927—30	40.7	0.9	2.5	2.1	2.2	1.4	62	62	59	69	69	6
	1931—34	41.0	÷1.3	÷1.9	÷0.4	0.6	0.8	62	57	56	49	54	5
	1935—38	45.3	÷0.4	÷2.0	÷2.2	0.7	0.5	52	58	57	51	65	6
	1939—42	26.2	0.0	÷1.4	0.0	0.1	÷1.9	61	59	60	55	55	5
Gens.	1927—42	38.3	÷0.2	÷0.7	÷0.1	0.6	0.2	59	59	58	56	61	5

[1]) 1927—34 50 kg Superf. aarlig.

I Gennemsnit for hele Sædskiftet stiller Forholdet sig saaledes, naar dette beregnes som Middel for 4-aarigt Sædskifte med een Rodfrugtmark:

Udbytte og Merudbytte i hkg F. E. pr. ha.

		Merudbytte for kg Superfosfat pr. ha.				
	Grundgødet	50 aarlig	100 aarlig	200 aarlig	600 hvert 3. Aar	1200 hvert 6. Aar
1927—30....	37.4	0.1	0.5	0.7	1.4	1.3
1931—34....	34.4	÷0.1	0.0	0.7	0.6	0.8
1935—38....	37.8	÷0.2	÷0.5	÷0.3	0.4	0.1
1939—42....	37.5	0.0	÷0.3	0.6	1.3	0.9
Gens.	36.8	÷0.1	÷0.1	0.4	0.9	0.8

Merudbyttet for Tilskud af 200 kg Superfosfat aarlig har i Gennemsnit for alle 16 Aar kun andraget 40 F. E., og der synes ikke at være væsentlig Forskel paa Merudbyttets Størrelse i de første og i de sidste Forsøgsperioder.

Kaliforsøget.

Resultaterne fra Forsøgene med Kali opgjort paa lignende Maade som for Fosforsyre fremgaar af Tabel 5.

Ligesom for Superfosfat er der under disse Gødningsforhold meget ringe Virkning for Tilskud af Kaligødning. I Vaarsæd og Rodfrugt træffes mange negative Udslag, og det er egentlig kun Kløver-Græs, der giver gode Udslag for Tilførsel af Kali.

I Gennemsnit for 4-aarigt Sædskifte har Udbyttet og Merudbyttet omregnet i hkg F. E. pr. ha andraget:

Udbytte og Merudbytte i hkg F. E. pr. ha.

		Merudbytte for kg Kaligødning pr. ha				
	Grundgødet	25 aarlig	50 aarlig	100 aarlig	300 hvert 3. Aar	600 hvert 6. Aar
1927—30	36.9	0.5	0.1	0.5	1.0	1.0
1931—34	35.1	0.1	0.1	0.1	÷0.2	÷0.5
1935—38	37.7	÷0.6	÷0.9	÷0.6	÷0.7	÷0.2
1939—42	37.7	0.2	0.3	÷0.1	0.6	1.3
Gens.....	36.9	0.1	÷0.1	0.0	0.2	0.4

Det gennemsnitlige Udbytte af Sædskiftet har været meget nær ens i alle 4 Perioder; det varierer uden Kalitilskud kun fra 35.1—37.7 hkg F. E. pr. ha.

Tabel 5. Kaliforsøg paa staldgødet Jord, Udbytte af Grundgødet og Merudbytte for Kaligødning, hkg pr. ha.

Lundgaard 1927—42.

		Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha					Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha				
			100 til Kløver[1])	50 aarlig	100 aarlig	300 hvert 3. Aar	600 hvert 6. Aar		100 til Kløver[1])	50 aarlig	100 aarlig	300 hvert 3. Aar	600 hvert 6. Aar
Rug					Kærne						Halm		
	1927—30	24.2	0.4	0.4	1.0	1.4	0.5	44.2	÷0.1	0.8	1.5	1.1	2.9
	1931—34	19.9	÷0.2	÷0.4	÷0.7	÷0.3	÷0.3	44.3	÷0.1	÷0.1	÷0.2	0.3	1.5
	1935—38	19.4	÷0.1	0.4	0.1	0.5	0.6	41.7	÷0.2	÷0.5	÷0.4	÷0.6	1.0
	1939—42	18.3	0.8	0.8	0.8	1.4	2.0	31.1	0.9	0.5	2.0	3.7	3.4
Gens.	1927—42	20.5	0.2	0.3	0.1	0.8	0.7	40.3	0.1	0.2	0.7	1.1	2.2
Vaarsæd					Kærne						Halm		
Byg	1927—30	23.3	÷0.4	÷0.3	÷0.5	0.0	0.3	30.3	0.4	0.6	0.7	0.5	0.9
Havre	1927—30	21.8	0.0	0.1	÷0.1	0.5	0.3	33.2	÷0.9	0.4	0.0	1.1	÷0.4
Byg	1931—34	19.3	0.4	0.4	0.4	÷0.4	÷0.4	25.3	0.4	1.1	0.8	1.6	0.6
Havre	1931—34	16.1	0.2	÷0.3	÷0.8	÷0.1	÷0.5	26.2	0.9	0.1	÷0.2	÷0.2	0.1
do.	1935—38	21.1	÷0.3	÷2.0	÷1.6	÷1.4	÷0.4	32.6	÷1.5	÷1.9	÷1.1	÷0.2	÷0.2
do.	1939—42	14.5	÷1.0	÷2.0	÷2.6	÷1.8	÷1.3	24.3	0.0	0.1	0.0	0.6	1.4
Gens.	1927—42	19.4	÷0.2	÷0.7	÷0.9	÷0.5	÷0.3	28.7	÷0.1	0.1	0.0	0.6	0.4
Rodfrugt					Tørstof i Rod el. Knolde						Roer el. Knolde		
Kartofler	1927—30	86.3	1.6	÷1.5	÷0.9	÷2.5	0.0	337	5	1	4	6	6
Kaalroer	1927—30	75.7	1.3	÷0.8	÷1.2	0.0	0.0	698	16	1	7	11	8
Kartofler	1931—34	77.9	0.2	÷0.7	÷1.1	÷2.8	÷4.9	338	4	6	15	6	1
Kaalroer	1931—34	85.2	÷0.2	÷0.1	0.3	0.5	÷0.1	649	÷ 5	÷ 3	÷ 4	4	1
Kartofler	1935—38	91.1	÷2.1	÷2.1	÷1.4	÷2.5	÷1.5	377	÷ 4	1	6	2	5
Kaalroer	1939—42	110.4	0.1	÷1.2	÷0.4	÷0.1	1.6	916	÷ 8	÷19	÷ 4	0	9
Gens.	1927—42	87.8	0.2	÷1.1	÷0.8	÷1.2	÷0.8	—	—	—	—	—	—
Kløver-Græs					Hø						pCt. Bælgplanter		
	1927—30	34.7	1.5	2.4	4.7	7.6	6.6	58	60	63	68	69	69
	1931—34	39.7	0.7	2.8	3.4	1.8	1.2	53	55	56	57	51	49
	1935—38	40.5	0.1	÷0.3	0.6	0.6	÷0.1	45	52	48	56	57	57
	1939—42	22.6	1.8	2.0	2.3	4.7	5.1	41	44	50	56	52	61
Gens.	1927—42	34.4	1.0	1.7	2.8	3.7	3.2	49	53	54	59	57	59

[1]) 1927—34 25 kg Kalig. aarlig.

I Middel for alle 16 Aar er der høstet praktisk taget samme Afgrøde enten der ikke er tilført Kali, eller der er gødet med 25, 50 eller 100 kg Kaligødning aarlig. Den Mængde Kali, der er tilført Marken i Staldgødning og Ajle, synes her fuldt ud at

kunne dække Afgrodens Forbrug af Kali. Der er ingen Forskel paa Kaligødningens Virkning i den første og den sidste 4-Aars Periode.

Forsøg paa ikke-staldgødet Jord.

Efter at Forsøget i 8 Aar var gennemført i 6-aarigt Sædskifte, blev 2 af Markerne skaaret fra og delt i 4 Marker, hvor der anlagdes Forsøg paa ikke-staldgødet Jord efter følgende Plan:

Tabel 6. Fosforsyreforsøg paa ikke-staldgødet Jord, Udbytte af Grundgødet og Merudbytte for Superfosfat, hkg pr. ha.

Lundgaard 1935—42.

		Grundgødet	kg Superfosfat pr. ha			Grundgødet	kg Superfosfat pr. ha		
			100 aarlig	200 aarlig	800 til Rodfrugt		100 aarlig	200 aarlig	800 til Rodfrugt
Rug			Kærne				Halm		
	1935—38	20.0	0.7	1.1	1.2	41.3	1.6	1.6	2.3
	1939 42	15.3	1.9	1.9	1.3	28.2	3.1	3.3	3.3
Gens.	1935—42	17.7	1.3	1.5	1.3	34.8	2.4	2.5	2.8
Havre			Kærne				Halm		
	1935—38	18.6	÷0.2	÷0.9	÷0.4	28.1	0.1	1.0	3.0
	1939—42	11.3	1.2	0.7	1.2	17.5	1.3	2.7	3.1
Gens.	1935—42	15.0	0.5	÷0.1	0.4	22.8	0.7	1.9	3.1
Rodfrugt			Tørstof				Roer el. Knolde		
Kartofler	1935—38	79.2	1.0	5.1	7.1	313	5	18	30
Kaalroer	1939—42	82.2	8.2	13.9	15.1	643	70	110	136
Gens.	1935—42	80.7	4.6	9.5	11.1				
Kløver-Græs			Hø				pCt. Bælgplanter		
	1935—38	41.8	0.3	÷0.6	4.1	65	62	59	66
	1939—42	23.7	÷0.5	÷0.9	0.9	50	55	47	59
Gens.	1935—42	32.8	÷0.1	÷0.8	2.5	58	59	53	63

a. 0 kg Superf. + 100 kg Kalig.
b. 100 - — + 100 - —
c. 200 - — + 0 - —
d. 200 - — + 50 - —
e. 200 - — + 100 - —
f. 200 - — + 400 - — til Kløver-Græs
g. 800 - — til Rodfrugt + 100 kg Kalig. hvert Aar.

Som Grundgødning er givet 30 kg Kvælstof til Korn og 90 kg til Rodfrugt i Kalksalpeter eller Sv. Ammoniak.

Resultatet af disse Forsøg opgjort henholdsvis som Fosforsyreforsøg og Kaliforsøg i to 4-aarige Perioder fremgaar af Tabel 6 og 7.

Tabel 7. Kaliforsøg paa ikke-staldgødet Jord, Udbytte af Grundgødet og Merudbytte for Kaligødning, hkg pr. ha.

Lundgaard 1935—42.

		Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha: 50 aarlig	100 aarlig	400 til Kløver	Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha: 50 aarlig	100 aarlig	400 til Kløver
Rug			Kærne				Halm		
	1935—38	21.1	÷ 0.2	0.0	0.5	41.5	1.7	1.4	1.3
	1939—42	13.4	2.4	3.8	2.2	24.1	5.0	7.4	5.6
Gens.	1935—42	17.3	1.1	1.9	1.4	32.8	3.4	4.4	3.5
Havre			Kærne				Halm		
	1935—38	18.3	0.0	÷ 0.6	÷ 0.4	26.6	2.1	2.5	0.6
	1939—42	9.8	2.2	2.2	1.9	15.6	3.4	4.6	2.8
Gens.	1935—42	14.1	1.1	0.8	0.8	21.1	2.8	3.6	1.7
Rodfrugt			Tørstof				Roer el. Knolde		
Kartofler	1935—38	74.0	8.6	10.3	9.0	288	38	43	38
Kaalroer	1939—42	76.4	14.6	19.7	13.4	586	125	167	120
Gens.	1935—42	75.2	11.6	15.0	11.2				
Kløver-Græs			Hø				pCt. Bælgplanter		
	1935—38	35.4	5.5	5.8	6.1	49	55	59	61
	1939—42	13.4	6.3	9.4	8.5	18	43	47	47
Gens.	1935—42	24.4	5.9	7.6	7.3	34	49	53	54

Saavel til Vintersæd som til Rodfrugt er der i Fosforsyreforsøgene (Tabel 6) gode Udslag for Tilførsel af Superfosfat, og Merudbyttet er stærkt stigende fra første til sidste Periode. I Rodfrugtmarken er dyrket Kartofler i 1935—38 og Kaalroer i 1939—42. I sidste Periode, da Roemarken har maattet undvære Staldgødning i de 4 foregaaende Aar, er der endog høstet et Merudbytte paa 110 hkg Roer eller 13.9 hkg Tørstof pr. ha for 200 kg Superfosfat.

I Kaliforsøget (Tabel 7) er der ligeledes meget store Udslag i Rodfrugtmarken, det gælder baade for Kartofler og Kaalroer. I Merudbyttet for 100 kg Kaligødning er der saaledes i 1935—38 høstet et Merudbytte paa 43 hkg Kartofler og i 1939—42 endog 167 hkg Kaalroer. Rug, Vaarsæd og navnlig Kløver-Græs viser ligeledes stærkt stigende Merudbytte for Tilførsel af Kali fra første til sidste Periode.

Omregnet i hkg F. E. pr. ha som Gennemsnit for Sædskiftet har Forsøgene givet følgende Resultat:

Udbytte og Merudbytte i hkg F. E. pr. ha.

		Merudb. for kg Sup. pr. ha.		
	Grundgødet	100 aarlig	200 aarlig	800 til Rodfrugt
1935—38	34.5	0.5	1.3	2.5
1939—42	29.5	2.8	4.0	4.4
Gens.	32.0	1.7	2.7	3.5

		Merudb. for kg Kalig. pr. ha.		
	Grundgødet	50 aarlig	100 aarlig	400 til Kløver
1935—38	32.9	2.7	3.0	2.8
1939—42	26.1	5.4	7.4	5.3
Gens.	29.5	4.1	5.2	4.1

Ved Betragtning af disse Resultater maa det erindres, at disse Marker indtil 1934 har været gødet med Staldgødning og Ajle paa samme Maade som de foran omtalte Forsøg paa staldgødet Jord.

Naar Markerne gennem 4 eller 8 Aar ikke tilføres Staldgødning og Ajle, falder Udbyttet af Grundgødet betydeligt, og samtidig stiger Merudbyttet for Tilførsel af Superfosfat og Kaligødning meget stærkt. De meget store Udslag for Superfosfat og Kaligødning, der iagttages i Rodfrugtmarkerne, viser, at disse Af-

grøder bruger store Mængder Fosforsyre og Kali. Naar der paa staldgødet Jord selv til Rodfrugter ikke faas Merudbytte for Tilskud af Fosforsyre og Kali, saa viser dette Forhold, at de 30 Tons Staldgødning og 12 Tons Ajle hvert 4. Aar paa denne forholdsvis fattige Jord har været i Stand til at dække Afgrødernes Forbrug af disse Næringsstoffer.

— — — —

Resultatet af Jordbundsanalyserne fremgaar af nedenstaaende Oversigt:

		Fosforsyretal kg Superfosfat aarlig				Kaliumtal kg Kaligødning aarlig			
		0	50	100	200	0	25	50	100
1931	staldgødet Jord.	2.2	2.4	2.8	4.0	2.8	2.8	3.1	4.4
1934	—	3.1	3.4	4.3	5.5	2.6	3.0	3.8	5.1
1937	—	2.9	3.0	4.1	5.8	3.6	3.5	4.5	5.2
1942	—	3.4	3.9	4.7	6.7	2.4	2.9	3.0	4.1
1942	ikke-staldg. Jord	3.1	—	4.1	6.2	1.4	—	1.9	2.3

Saavel paa de ikke-fosforsyregødede som paa de fosforsyregødede Parceller er Fosforsyretallene steget lidt gennem Aarene — mest paa de stærkest gødede. I Kaliumtallene træffes større Variationer fra Aar til Aar — og sammenlignes første Prøveudtagning i 1931 med den sidste i 1942, er der ingen væsentlig Forskel. Paa de ikke-staldgødede Parceller ligger Kaliumtallene lavere end paa de staldgødede Parceller.

d. Borris.

Forsøgsarealet ved Borris har dyb sandmuldet Jord med lerblandet Sandunderlag, hvorfor denne Sandjord holder bedre paa Vandet og giver betydeligt større Afgrøder end den lette Sandjord med Sandunderlag. Jordens Reaktionstal har i hele Forsøgstiden ligget omkring 6.5.

Forsøgene paa staldgødet Jord er fra 1927 gennemført i 4-aarigt Sædskifte. I de samme Marker er fra 1927—34 gennemført et Forsøg med forskellig Udførselstid for Kvælstofgødning. Dette Forsøg har til Rodfrugt hvert 4. Aar været gødet med 30 Tons Staldgødning pr. ha (ingen Ajle), ligesom der hvert Aar i 1927—34 er gødet med 200 kg Superfosfat og 100 kg Kaligødning pr. ha. Fra 1935 er dette Forsøg omlagt til Forsøg med Superfosfat og Kaligødning paa ikke-staldgødet Jord. Forsøgene

paa staldgødet og ikke-staldgødet Jord ligger saaledes Side om Side i de samme 4 Marker.

Sædskiftet er: 1. Rug, 2. Rodfrugt, 3. Havre og 4. Kløver-Græs. I 1927—30 og 1935—38 er dyrket Kaalroer, i 1931—34 Runkelroer og i 1939—42 Fodersukkerroer i Rodfrugtmarken.

Analyser af Staldgødning og Ajle angivet i pCt. fremgaar af nedenstaaende Oversigt:

	Staldgødning			Ajle	
	Kvælstof	Fosforsyre	Kali	Kvælstof	Kali
1927—30	0.55	0.46	0.45	0.42	0.73
1931—34	0.57	0.52	0.42	0.45	0.80
1935—38	0.55	0.43	0.37	0.52	0.76
1939—42	0.52	0.41	0.34	0.35	0.67

Det mindre Oliekageforbrug i de sidste 4 Aar giver sig især Udslag i et lavere Kvælstofindhold i Ajlen.

Til Roemarken er anvendt følgende Mængder af Staldgødning og Ajle pr. ha:

			Indhold i kg pr. ha.		
	Staldg. Tons	Ajle Tons	Kvælstof	Fosforsyre	Kali
1927—30	30.0	12.0	214	139	224
1931—34	25.7	13.7	204	132	216
1935—38	27.2	11.7	210	118	190
1939—42	28.7	20.4	210	119	229

Fosforsyreforsøget.

Resultatet af Fosforsyreforsøget opgjort i 4-aarige Perioder fremgaar af Tabel 8.

Tilskud af Superfosfat har paa dette Forsøgsareal givet smaa Udslag, og i Kløvergræsmarken har Merudbyttet i de fleste Tilfælde været negativt.

I Gennemsnit for hele Sædskiftet har Udbyttet og Merudbyttet beregnet i hkg F. E. pr. ha andraget:

Udbytte og Merudbytte i hkg F. E. pr. ha.

		Merudb. for kg Superf. pr. ha.			
	Grundgødet	50 aarlig	100 aarlig	200 aarlig	800 hvert 4. Aar
1927—30	46.2	0.1	0.2	0.2	0.7
1931—34	48.6	0.1	0.7	0.3	0.7
1935—38	47.7	0.5	0.9	0.4	0.1
1939—42	53.1	0.0	0.3	0.0	÷0.5
Gens.	48.9	0.2	0.5	0.2	0.3

Merudbyttet for Tilskud af Superfosfat har saaledes været meget ringe gennem alle Perioder, og i Gennemsnit for de 16 Aar kun 20—50 F. E. for 100—200 kg Superfosfat.

Tabel 8. Fosforsyreforsøg paa staldgødet Jord, Udbytte af Grundgødet og Merudbytte for Superfosfat, hkg pr. ha.

Borris 1927—42.

	Grundgødet	kg Superfosfat pr. ha				Grundgødet	kg Superfosfat pr. ha			
		200 til Rodfr.[1])	100 aarlig	200 aarlig	800 hvert 4. Aar		200 til Rodfr.[1])	100 aarlig	200 aarlig	800 hvert 4. Aar
Rug						Kærne				
1927—30	26.3	0.3	0.1	0.0	÷0.4	51.9	÷0.9	÷0.3	÷0.9	÷0.5
1931—34	31.3	÷0.1	0.2	÷0.1	0.1	60.8	0.0	0.0	1.0	0.3
1935—38	32.3	0.9	0.6	1.0	÷0.1	51.4	1.0	0.2	0.3	0.6
1939—42	35.1	÷0.2	0.1	÷0.5	÷0.9	48.2	÷0.6	÷0.3	0.2	0.2
Gens. 1927—42	31.3	0.2	0.3	0.1	÷0.3	53.1	÷0.1	÷0.1	0.2	0.2
Havre						Kærne				
1927—30	37.6	÷0.2	0.4	0.0	0.6	52.0	0.2	1.4	÷0.1	0.5
1931—34	39.3	0.1	0.9	0.8	0.5	49.4	0.9	1.1	1.0	0.8
1935—38	37.7	0.4	1.3	0.8	1.0	47.5	0.2	0.5	1.3	0.0
1939—42	34.2	÷0.6	÷0.6	÷0.6	÷1.2	41.9	÷0.5	1.3	0.7	÷0.5
Gens. 1927—42	37.2	÷0.1	0.5	0.3	0.2	47.7	0.2	1.1	0.7	0.2
Rodfrugt						Tørstof i Rod				Roer
Kaalroer 1927—30	78.7	0.9	0.1	1.2	2.4	696	3	2	3	15
Runkelroer 1931—34	88.4	÷0.2	1.0	0.8	2.4	772	÷3	11	7	23
Kaalroer 1935—38	87.8	1.4	2.5	0.7	0.7	822	11	20	9	3
Fodersukkerroer 1939—42	110.7	0.8	1.6	1.4	0.5	639	11	12	9	1
Gens. 1927—42	91.4	0.7	1.3	1.0	1.5	732	6	11	7	11
Kløver-Græs						Hø				pCt. Bælgplanter
1927—30	80.5	÷1.7	÷0.6	÷0.1	1.5	50	55	52	56	58
1931—34	69.9	0.8	1.4	÷1.3	÷0.3	49	48	45	47	48
1935—38	68.4	÷1.6	÷0.8	÷2.5	÷2.3	47	43	48	47	42
1939—42	75.6	0.7	÷0.3	÷1.1	÷1.2	63	60	61	59	62
Gens. 1927—42	73.6	÷0.5	÷0.1	÷1.3	÷0.6	52	52	52	52	53

[1]) 1927—34 50 kg Superfosfat aarlig.

Kaliforsøget.

Resultatet fra Forsøget med Kaligødning fremgaar af Tabel 9.

De største Udslag for Kaligødning iagttages i Kløver-Græs, hvor der ogsaa er opnaaet et stort Merudbytte, stigende fra før-

Tabel 9. Kaliforsøg paa staldgødet Jord, Udbytte af Grundgødet og Merudbytte for Kaligødning, hkg pr. ha.

Borris 1927 – 42.

		Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha				Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha			
			100 til Kløver[1])	50 aarlig	100 aarlig	400 hvert 4. Aar		100 til Kløver[1])	50 aarlig	100 aarlig	400 hvert 4. Aar
	Rug		Kærne					Halm			
	1927—30	27.1	÷0.4	÷0.3	÷0.4	÷0.3	49.4	÷0.2	÷0.3	1.1	1.8
	1931—34	32.0	0.2	0.2	÷0.2	÷0.5	59.5	1.3	3.0	3.8	4.4
	1935—38	29.8	1.2	1.6	2.3	2.2	47.8	1.5	2.0	5.2	4.5
	1939—42	29.0	1.9	4.7	5.9	4.7	38.8	2.1	5.2	8.8	6.4
Gens.	1927—42	29.5	0.7	1.6	1.9	1.5	48.9	1.2	2.5	4.7	4.3
	Havre		Kærne					Halm			
	1927—30	35.7	0.0	0.2	0.8	0.1	50.5	0.4	0.8	1.9	1.4
	1931—34	39.8	0.1	0.5	0.6	1.5	49.4	0.3	0.7	1.5	1.2
	1935—38	36.8	÷0.4	0.4	1.1	0.7	43.8	0.6	1.9	3.7	3.0
	1939—42	33.3	÷0.3	0.5	1.3	0.4	37.2	0.3	2.2	3.3	1.6
Gens.	1927—42	36.4	÷0.2	0.4	1.0	0.7	45.2	0.4	1.4	2.6	1.8
	Rodfrugt		Tørstof i Rod					Roer			
Kaalr.	1927—30	80.8	0.4	÷1.3	0.9	0.3	714	3	÷6	10	1
Runkelr	1931—34	85.9	1.1	2.2	2.8	4.3	746	3	18	23	32
Kaalr.	1935—38	90.4	0.8	1.0	2.5	3.4	842	3	3	27	28
Fodersukkerr.	1939—42	110.2	0.8	0.7	2.9	1.0	638	÷3	1	18	11
Gens.	1927—42	91.8	0.8	0.7	2.3	2.3	735	2	4	20	18
	Kløver-Græs		Hø					pCt. Bælgplanter			
	1927—30	77.6	1.9	3.5	4.0	3.2	51	45	56	57	50
	1931—34	61.9	3.1	5.9	8.6	7.5	38	40	38	50	45
	1935—38	52.3	8.9	9.9	13.6	13.5	31	41	41	44	39
	1939—42	36.8	17.4	27.2	36.5	35.8	32	47	58	61	51
Gens.	1927—42	57.2	7.8	11.6	15.7	15.0	38	43	48	53	46

[1]) 1927—34 25 kg Kaligødning aarlig.

ste til sidste 4-Aars Periode. Af Analysen af Afgrøden fremgaar det tillige, at Bælgplanteprocenten i Afgrøden stiger stærkt med stigende Tilførsel af Kaligødning. Den gode Bælgplantebestand har ligeledes givet sig Udslag i den efterfølgende Rugafgrøde.

Tages Gennemsnit for Sædskiftet, fremgaar Resultatet af følgende Oversigt:

Udbytte og Merudbytte i hkg F. E. pr. ha.

		Merudbytte for kg Kalig. pr. ha.			
	Grund-gødet	25 aarlig	50 aarlig	100 aarlig	400 hvert 4. Aar
1927—30	45.9	0.3	0.1	0.9	0.6
1931—34	47.5	0.7	1.5	1.9	2.2
1935—38	45.5	1.4	1.9	3.2	3.2
1939—42	46.7	2.5	4.5	6.7	5.5
Gens.	46.4	1.2	2.0	3.2	2.9

Udbyttet paa de ikke-kaligødede Parceller har ikke varieret stærkt fra Periode til Periode — det ligger mellem 45.5 og 47.5 hkg F. E. pr. ha. Baade for 25, 50 og 100 kg Kaligødning aarlig iagttages et jævnt stigende Merudbytte fra første til sidste 4-Aars Periode. I Gennemsnit for 16 Aar har 100 kg Kaligødning givet et Merudbytte paa 320 F. E., men i sidste Periode 1939—42 endog 670 F. E. Borris-Jorden udpeges herved som en stærkt kalitrængende Jord.

Forsøget paa ikke-staldgødet Jord.

Forsøget paa ikke-staldgødet Jord — der er anlagt paa Jord, som gennem de 8 foregaaende Aar er gødet med 30 Tons Staldgødning til Rodfrugt og 200 kg Superfosfat + 100 kg Kaligødning pr. ha til alle Afgrøder — er gennemført efter følgende Plan:

a. 0 kg Superfosfat + 100 kg Kaligødning pr. ha.
b. 100 - — + 100 - — - -
c. 200 - — + 0 - — - -
d. 200 - — + 50 - — - -
e. 200 - — + 100 - — - -

Der er overalt som Grundgødning givet 30 kg Kvælstof til Korn og 90 kg Kvælstof til Rodfrugtafgrøderne i Salpeter eller Sv. Ammoniak.

Tabel 10. Fosforsyreforsøg paa ikke-staldgødet Jord, Udbytte af Grundgødet og Merudbytte for Superfosfat, hkg pr. ha.

Borris 1935—42.

		Grundgødet	kg Superf. pr. ha		Grundgødet	kg Superf. pr. ha	
			100 aarlig	200 aarlig		100 aarlig	200 aarlig
Rug			Kærne			Halm	
	1935—38	31.2	÷0.8	÷0.6	52.6	÷1.4	÷1.1
	1939—42	34.2	0.0	÷0.4	47.0	÷0.9	÷1.3
Gens.	1935—42	32.7	÷0.4	÷0.5	49.8	÷1.2	÷1.2
Havre			Kærne			Halm	
	1935—38	34.7	÷0.1	0.3	43.7	÷0.2	÷0.3
	1939—42	31.6	÷0.2	0.3	34.8	0.2	0.0
Gens.	1935—42	33.2	÷0.2	0.3	39.3	0.0	÷0.2
Rodfrugt			Tørstof			Roer	
Kaalroer	1935—38	77.8	÷0.7	0.2	712	÷15	÷8
Fodersukkerr.	1939—42	87.2	÷0.2	÷0.3	493	0	÷1
Gens.	1935—42	82.5	÷0.5	÷0.1	603	÷8	÷5
Kløver-Græs			Hø			pCt. Bælgplanter	
	1935—38	65.5	2.2	÷1.4	36	38	34
	1939—42	62.6	÷3.8	÷5.2	52	56	54
Gens.	1935—42	64.1	÷0.8	÷3.3	44	47	44

Resultatet af Forsøgene opgjort i to 4-aarige Perioder for Afdelingen med henholdsvis Fosforsyre og Kali fremgaar af Tabel 10 og 11.

Merudbyttet for Tilskud af Superfosfat har været meget usikkert, medens Tilskud af Kali til alle Afgrøder har givet et stort Merudbytte, der for Rug, Rodfrugt og Kløver-Græs er betydeligt større i anden end i første 4-Aars Periode.

I Gennemsnit for Sædskiftet har Udbyttet og Merudbyttet omregnet i hkg F. E. pr. ha andraget:

Udbytte af Grundgødet og Merudbytte i hkg F. E.

Fosforsyre:

	Grundg.	100 kg Supf.	200 kg Supf.
1935—38	44.1	÷0.3	÷0.3
1939—42	45.3	÷0.5	÷0.7

Kali:

	Grundg.	50 kg Kalig.	100 kg Kalig.
1935—38	34.4	6.3	9.4
1939—42	26.7	11.2	17.9

Tabel 11. Kaliforsøg paa ikke-staldgødet Jord, Udbytte af Grundgødet og Merudbytte for Kaligødning, hkg pr. ha.

Borris 1935—42.

		Grundgødet	kg Kalig. pr. ha 50 aarlig	kg Kalig. pr. ha 100 aarlig	Grundgødet	kg Kalig. pr. ha 50 aarlig	kg Kalig. pr. ha 100 aarlig
Rug			Kærne			Halm	
	1935—38	28.7	1.8	1.9	48.1	2.3	3.4
	1939—42	23.5	7.7	10.3	32.9	9.0	12.8
Gens.	1935—42	26.1	4.8	6.1	40.5	5.7	8.1
Havre			Kærne			Halm	
	1935—38	22.9	10.6	12.1	31.5	9.0	11.9
	1939—42	21.8	6.7	10.1	27.0	5.1	7.8
Gens.	1935—42	22.4	8.7	11.1	29.3	7.1	9.9
Rodfrugt			Tørstof			Roer	
Kaalroer	1935—38	60.9	9.8	17.1	552	97	152
Fodersukkerr.	1939—42	46.7	27.8	40.2	272	151	220
Gens.	1935—42	53.8	18.8	28.7	412	124	186
Kløver-Græs			Hø			pCt. Bælgplanter	
	1935—38	46.3	9.3	17.8	9	26	34
	1939—42	26.2	9.4	31.2	17	29	54
Gens.	1935—42	36.3	9.4	24.5	13	28	44

Forsøget viser saaledes, at Anvendelse af Superfosfat ikke giver Udslag, medens Kalitilførsel har givet et stort og stærkt stigende Merudbytte. For 100 kg Kaligødning er der i 1935—38 høstet et Merudbytte paa 940 F. E. mod endog 1790 F. E. i 1939—42.

Forsøgene saavel paa staldgødet som ikke-staldgødet Jord viser saaledes, at Borrisjorden har gode Reserver af Fosforsyre, medens den forholdsvis hurtigt bliver udpint for Kali. Det maa her erindres, at Marken de sidste 8 Aar før Forsøgets Anlæg er gødet med 200 kg Superfosfat og 100 kg Kaligødning pr. ha aarlig foruden med 30 Tons Staldgødning til Rodfrugtmarken.

— — — —

Resultatet af Jordbundsanalyserne fremgaar af følgende Oversigt:

	Fosforsyretal				Kaliumtal			
	kg Superfosfat aarlig				kg Kaligødning aarlig			
	0	50	100	200	0	25	50	100
1931 staldg.....	3.9	4.4	4.6	5.2	3.7	3.6	4.1	4.6
1937 —	2.9	3.5	4.3	5.0	1.2	1.4	1.8	2.2
1944 —	2.9	3.1	3.7	4.7	1.8	2.0	2.1	2.7
1944, ikke-staldg.	2.8	—	3.4	4.8	1.2	—	1.3	1.5

I Fosforsyretallet iagttages en stærk Stigning med stigende Tilførsel af Superfosfat. Kaliumtallene falder stærkt med Aarene, og der er kun ringe Stigning med stigende Tilførsel af Kaligødning.

e. Tylstrup.

Forsøgsstationen ved Tylstrup i Vendsyssel har let, meget finkornet, sandmuldet Jord med Sandunderlag. I Efteraaret 1937 var Reaktionstallet 6.4—6.8.

Forsøgene er ligesom paa Lundgaard i 1927 anlagt i et 6-Marks Sædskifte: 1. Rug, 2. Kaalroer, 3. Byg, 4. Kartofler, 5. Havre og 6. Kløver-Græs, hvor der blev gødet med Staldgødning og Ajle til begge Rodfrugtafgrøder.

Fra 1935 er Forsøget, ligesom ved Lundgaard, omlagt til et 4-Marks Sædskifte, og de to resterende Marker er omlagt til Forsøg paa ikke-staldgødet Jord, der følger samme Sædskifte, som Forsøget paa staldgødet Jord.

Staldgødningens og Ajlens Indhold af Plantenæringsstoffer i pCt. fremgaar af følgende Oversigt:

	Staldgødning			Ajle	
	Kvæl-stof	Fosfor-syre	Kali	Kvæl-stof	Kali
1927—30	0.55	0.38	0.52	0.65	1.11
1931—34	0.58	0.39	0.62	0.66	1.12
1935—38	0.47	0 32	0.49	0.52	1.04
1939—42	0.47	0.26	0.49	0.47	1.01

Den til Rodfrugt gennemsnitlig anvendte Mængde Staldgødning og Ajle samt Indholdet af Plantenæringsstoffer heri, beregnet pr. ha, fremgaar af følgende:

	Staldg. Tons	Ajle Tons	Kvæl-stof kg	Fosfor-syre kg	Kali kg
1927—30.....	30.0	10.5	223	97	265
1931—34.....	26.4	9.2	210	101	265
1935—38.....	32.4	10.4	204	101	267
1939—42.....	34.7	13.5	207	83	289

Forsøgene er anlagt med 4 Fællesparceller à 50 m^2.

Fosforsyreforsøget.

Resultatet af Forsøgene i de enkelte Afgrøder opgjort i 4-aarige Perioder fremgaar af Tabel 12.

Tilførsel af Superfosfat har paa denne Jord givet smaa Udslag; størst er Udslagene i Rodfrugtmarkerne. I sidste Periode 1939—42 har Kløvergræsmarkerne i 3 Aar været ødelagt af Tørke og Sandflugt. Ved Beregning af efterfølgende Middeltal for hele Sædskiftet er Resultaterne for 1939—42 beregnet paa Grundlag af samme Udbytte af Kløvergræsmarken som i den foregaaende Periode 1935—38.

Omregnes Afgrøderne i F. E. og beregnes Gennemsnit for Sædskiftet, kommer man herefter til følgende Resultat:

Udbytte og Merudbytte i hkg F. E. pr. ha.

		Merudbytte for kg Superfosfat pr. ha.				
	Grund-gødet	50 aarlig	100 aarlig	200 aarlig	600 hvert 3. Aar	1200 hvert 6. Aar
1927—30	40.4	÷0.2	0.4	0.4	1.0	0.8
1931—34	47.2	0.2	0.7	0.7	1.1	1.3
1935 38	42.3	0.3	0.7	0.8	1.3	1.2
1939—42	45.9	0.4	0.6	0.4	0.7	0.5
Gens.....	44.0	0.2	0.6	0.6	1.0	1.0

Tabel 12. Fosforsyreforsøg paa staldgødet Jord, Udbytte af Grundgødet og Merudbytte for Superfosfat, hkg pr. ha.

Tylstrup 1927—42.

		Grundgødet	kg Superfosfat pr. ha					Grundgødet	kg Superfosfat pr. ha				
			200 til Rodfr.[1])	100 aarlig	200 aarlig	600 hvert 3. Aar	1200hvert 6. Aar		200 til Rodfr.[1])	100 aarlig	200 aarlig	600 hvert 3. Aar	1200hvert 6. Aar
Rug			Kærne						Halm				
	1927—30	24.3	÷0.2	÷0.1	0.3	0.4	0.6	54.0	÷0.3	0.8	0.6	1.8	0.8
	1931—34	28.9	0.4	0.0	0.2	1.0	0.4	53.7	÷0.4	÷0.5	0.5	1.1	0.1
	1935—38	24.4	0.1	0.7	0.5	0.7	0.8	42.1	0.7	0.2	0.4	0.8	1.4
	1939—42	25.7	0.0	0.6	0.2	0.4	0.4	38.1	÷0.1	0.8	0.4	0.9	0.6
Gens.	1927—42	25.8	0.1	0.3	0.3	0.6	0.6	47.0	0.0	0.3	0.5	1.2	0.7
Vaarsæd			Kærne						Halm				
Byg	1927—30	27.4	0.0	0.7	0.6	1.4	0.8	34.7	0.0	0.2	0.1	0.4	0.2
Havre	1927—30	18.0	0.0	0.1	0.5	1.1	1.1	41.5	÷1.6	÷2.2	÷0.5	0.3	÷0.1
Byg	1931—34	28.5	÷0.4	÷0.2	0.8	0.5	1.0	34.5	÷0.5	0.7	0.7	0.0	1.4
Havre	1931—34	22.2	÷0.3	0.1	÷0.5	0.7	0.8	36.7	÷0.4	2.1	1.3	1.4	1.2
—	1935—38	24.6	0.0	0.0	0.2	0.4	0.0	36.4	÷0.2	1.5	2.8	3.2	2.1
—	1939—42	21.2	0.3	0.3	0.3	1.0	0.8	30.4	0.7	0.0	0.5	2.0	1.8
Gens.	1927—42	23.7	0.0	0.2	0.3	0.9	0.8	35.7	÷0.3	0.4	0.8	1.2	1.1
Rodfrugt			Tørstof i Rod eller Knolde						Roer eller Knolde				
Kartofler	1927—30	61.9	÷0.6	÷1.1	÷0.9	0.8	2.7	276	÷1	÷3	÷3	4	17
Kaalroer	1927—30	87.6	÷0.9	2.3	3.1	4.2	1.5	793	÷9	9	8	35	5
Kartofler	1931—34	110.2	÷0.4	0.9	2.2	÷0.2	3.4	456	÷3	4	7	2	7
Kaalroer	1931—34	101.8	÷0.8	2.3	1.9	3.8	2.8	843	13	28	29	37	32
Kartofler	1935—38	93.5	1.2	1.3	1.6	2.7	3.4	381	4	3	4	9	12
Kaalroer	1939—42	113.1	1.0	0.9	0.7	0.4	0.2	924	8	7	5	4	2
Gens.	1927—42	94.7	÷0.1	1.1	1.4	2.0	2.3						
Kløver-Græs			Hø						pCt. Bælgplanter				
	1927—30	74.4	0.5	1.5	÷0.5	÷0.7	÷0.5	50	52	51	52	51	51
	1931—34	55.0	3.5	3.2	0.5	2.0	1.7	63	61	58	56	64	62
	1935—38	59.2	÷0.5	1.0	1.2	2.1	0.0	51	50	50	47	47	47
Gens.	1927—38	62.9	1.2	1.9	0.4	1.1	0.4	55	54	53	52	54	53

[1]) 1927—34 50 kg Supf. aarlig.

I Gennemsnit for alle 16 Aar har Tilskud af 100 eller 200 kg Superfosfat pr. ha aarlig saaledes givet et Merudbytte paa 60 F. E., og der iagttages ingen væsentlige Forskelligheder i Merudbyttets Størrelse fra Periode til Periode.

Kaliforsøget.

I Kaliforsøget (Tabel 13) iagttages smaa og usikre Udslag for Kalitilførsel til Vaarsæd og Rodfrugt. Til Kløver-Græs er derimod et ret stort og regelmæssigt stigende Merudbytte for sti-

Tabel 13. Kaliforsøg paa staldgødet Jord, Udbytte af Grundgødet og Merudbytte for Kaligødning, hkg pr. ha.

Tylstrup 1927—42.

		Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha					Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha				
			100 til Kløver[1])	50 aarlig	100 aarlig	300 hvert 3. Aar	600 hvert 6. Aar		100 til Kløver[1])	50 aarlig	100 aarlig	300 hvert 3. Aar	600 hvert 6. Aar
Rug					Kærne						Halm		
	1927—30	24.2	÷0.3	0.1	÷0.6	÷0.5	÷0.4	54.5	0.4	0.5	÷0.3	÷0.4	÷1.0
	1931—34	29.7	0.4	0.3	0.5	0.6	÷0.2	53.6	0.2	0.3	2.8	2.8	1.1
	1935—38	26.3	0.7	0.8	0.3	0.0	0.5	43.1	0.2	0.6	0.2	1.1	1.0
	1939—42	25.1	0.6	0.9	0.8	0.8	0.8	37.1	1.0	1.5	1.5	1.3	1.5
Gens.	1927—42	26.3	0.4	0.5	0.3	0.2	0.2	47.1	0.5	0.7	1.1	1.2	0.6
Vaarsæd					Kærne						Halm		
Byg	1927—30	28.6	÷0.1	÷0.3	÷0.1	÷0.5	÷0.9	35.4	0.2	÷0.7	0.0	0.5	0.0
Havre	1927—30	19.0	÷0.7	÷0.6	÷0.3	0.4	1.1	42.2	÷0.9	0.0	1.1	2.0	3.1
Byg	1931—34	28.8	0.1	÷0.1	0.1	0.6	0.5	31.4	1.4	1.9	2.3	2.0	2.7
Havre	1931—34	23.1	÷0.2	÷0.8	÷1.8	÷0.9	÷0.7	38.2	1.0	0.7	2.2	3.1	1.3
—	1935—38	24.9	÷0.2	÷0.7	÷0.3	0.0	0.0	35.1	0.3	1.1	3.3	2.0	1.1
—	1939—42	21.1	0.2	0.5	1.2	1.7	1.6	27.6	0.1	0.7	1.8	2.6	2.3
Gens.	1927—42	24.3	÷0.1	÷0.3	÷0.2	0.2	0.3	35.0	0.4	0.6	1.8	2.0	1.8
Rodfrugt					Tørstof i Rod eller Knolde						Roer eller Knolde		
Kartofler	1927—30	65.0	÷1.4	÷1.0	÷1.4	÷2.4	÷0.4	276	0	3	3	7	10
Kaalroer	1927—30	92.4	0.2	÷0.7	÷2.8	2.0	1.0	827	13	÷11	÷26	13	÷11
Kartofler	1931—34	109.7	1.3	÷1.3	1.3	1.0	1.2	437	12	4	14	16	16
Kaalroer	1931—34	105.7	÷1.6	÷4.2	÷3.0	÷1.7	1.7	874	3	÷12	÷8	÷5	21
Kartofler	1935—38	93.3	1.6	1.0	2.3	1.5	5.1	368	3	7	10	9	15
Kaalroer	1939—42	112.4	÷1.0	÷1.4	÷1.0	÷0.2	÷1.0	936	÷6	÷11	÷8	÷2	÷8
Gens.	1927—42	96.5	÷0.1	÷1.4	÷0.7	0.0	1.3						
Kløver-Græs					Hø						pCt. Bælgplanter		
	1927—30	76.4	0.8	÷0.7	0.2	0.6	1.2	46	47	45	47	49	51
	1931—34	53.9	1.3	2.3	3.2	3.1	2.6	56	61	65	60	61	62
	1935—38	54.0	2.8	3.7	5.6	6.5	4.2	37	37	42	47	47	46
	1939—42	55.9	2.2	3.1	6.6	8.4	9.4	30	37	37	42	40	35
Gens.	1927—42	60.1	1.8	2.1	3.9	4.7	4.4	42	46	47	49	49	49

[1]) 1927—34 25 kg Kaligødning aarlig.

gende Tilskud af Kali, ligesom der ogsaa er smaa positive Udslag i Vintersæd.

Beregnes Gennemsnit for Sædskiftet, fremgaar Resultaterne af følgende Oversigt:

Udbytte og Merudbytte i hkg F. E. pr. ha.

		Merudbytte for kg Kaligødning pr. ha.				
	Grundgødet	25 aarlig	50 aarlig	100 aarlig	300 hvert 3. Aar	600 hvert 6. Aar
1927—30 ..	41.8	÷0.2	÷0.3	0.6	÷0.1	0.1
1931—34 ..	47.7	0.3	÷0.4	0.4	0.6	0.7
1935—38 ..	42.4	0.8	0.7	1.3	1.2	1.8
1939—42 ..	45.0	0.2	0.4	1.1	1.6	1.4
Gens.....	44.2	0.3	0.1	0.9	0.8	1.0

I Middel for Sædskiftet har Merudbyttet i Regelen været positivt, men noget uregelmæssigt fra Periode til Periode. Tages Gennemsnit for alle 16 Aar har 100 kg Kaligødning aarlig, 300 kg hvert 3. Aar og 600 kg hvert 6. Aar, der alle repræsenterer en gennemsnitlig Anvendelse af 100 kg Kaligødning, dog givet et Merudbytte paa henholdsvis 90, 80 og 100 F. E.

Forsøg paa ikke-staldgødet Jord.

Efter at Forsøget paa staldgødet Jord i 8 Aar var gennemført i 6-aarigt Sædskifte, er Forsøget her ligesom paa Lundgaard fortsat i et 4-aarigt Sædskifte, og i de to andre Marker er indlagt Forsøg paa ikke-staldgødet Jord efter samme Plan som anført for Forsøget ved Lundgaard.

Resultatet af disse Forsøg opgjort henholdsvis som Fosforsyre- og Kaliforsøg i to 4-aarige Perioder fremgaar af Tabel 14 og 15.

I Fosforsyreforsøget (Tabel 14) noteres de største Udslag i Rodfrugtmarken, medens Merudbyttet i de øvrige Afgrøder er ret ringe. I Kaliforsøget noteres derimod et stort og med Aarene stærkt stigende Merudbytte baade i Rodfrugt og i Kløvergræsmarkerne. I Kaalroemarken 1939—42 er der for 100 kg Kaligødning endog høstet et Merudbytte paa 94 hkg Roer eller 10.5 hkg Tørstof.

Tages Gennemsnit for samtlige Afgrøder i Sædskiftet, stiller Forholdet sig saaledes:

Udbytte og Merudbytte i hkg F. E. pr. ha.

Fosforsyre:	Grund-gødet	Merudbytte for kg Superfosfat 100 aarlig	200 aarlig	800 kg til Rodfrugt
1935—38	37.5	0.0	1.2	1.8
1939—42	34.4	0.3	1.0	1.9

Kaliforsøg:	Grund-gødet	Merudbytte for kg Kaligødning 50 aarlig	100 aarlig	400 kg til Kløver
1935—38	36.4	2.2	2.3	1.8
1939—42	30.2	4.1	5.1	4.6

Tabel 14. Fosforsyreforsøg paa ikke-staldgødet Jord, Udbytte af Grundgødet og Merudbytte for Superfosfat, hkg pr. ha.

Tylstrup 1935—42.

		Grundgødet	kg Superfosfat pr. ha 100 aarlig	200 aarlig	800 til Rodfrugt	Grundgødet	kg Superfosfat pr. ha 100 aarlig	200 aarlig	800 til Rodfrugt
Rug			Kærne				Halm		
	1935—38	21.8	÷0.3	0.1	0.2	36.8	÷0.5	÷0.4	÷0.8
	1939—42	23.5	÷0.2	0.6	0.6	34.7	÷1.3	÷1.0	÷0.5
Gens.	1935—42	22.7	÷0.2	0.4	0.4	35.8	÷0.9	÷0.7	÷0.7
Havre			Kærne				Halm		
	1935—38	22.9	÷0.3	0.4	1.0	30.6	÷1.2	0.6	0.9
	1939—42	18.9	0.1	0.7	0.5	19.3	0.5	1.0	0.9
Gens.	1935—42	20.9	÷0.1	0.6	0.8	25.0	÷0.3	0.8	0.9
Rodfrugt			Tørstof				Roer		
Kartofler	1935—38	84.2	0.8	2.8	5.8	330	2	7	18
Kaalroer	1939—42	76.9	1.9	3.7	7.1	618	7	29	57
Gens.	1935—42	80.6	1.4	3.3	6.5				
Kløver-Græs			Hø				pCt. Bælgplanter		
	1935—38	47.2	0.5	4,6	1.8	51	50	49	54
	1939—42	43.8	÷0.4	÷1.7	÷0.1	39	38	36	43
Gens.	1935—42	45.5	0.1	1.5	0.9	45	44	43	49

Tabel 15. Kaliforsøg paa ikke-staldgødet Jord, Udbytte af Grundgødet og Merudbytte for Kaligødning, hkg pr. ha.

Tylstrup 1935—42.

		Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha			Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha		
			50 aarlig	100 aarlig	400 til Kløver		50 aarlig	100 aarlig	400 til Kløver
	Rug			Kærne				Halm	
	1935—38	22.0	0.4	÷0.1	0.1	36.5	1.6	÷0.1	÷0.5
	1939—42	21.6	2.0	2.5	2.2	30.4	3.2	3.3	3.2
Gens.	1935—42	21.8	1.2	1.1	1.2	33.5	2.4	1.6	1.4
	Havre			Kærne				Halm	
	1935—38	23.1	0.1	0.2	0.5	28.3	2.1	2.9	0.8
	1939—42	17.4	2.4	2.2	1.9	16.7	2.0	3.6	2.1
Gens.	1935—42	20.3	1.3	1.2	1.2	22.5	2.1	3.3	1.5
	Rodfrugt			Tørstof				Roer	
Kartofler	1935—38	82.2	5.5	4.8	4.5	317	23	20	17
Kaalroer	1939—42	70.1	7.8	10.5	10.2	553	70	94	86
Gens.	1935—42	76.2	6.7	7.7	7.4				
	Kløver-Græs			Hø				pCt. Bælgplanter	
	1935—38	41.4	6.1	10.4	6.3	34	46	49	45
	1939—42	29.0	10.1	13.1	10.8	21	30	36	29
Gens.	1935—42	35.2	8.1	11.8	8.6	28	38	43	37

Medens der i Forsøgene paa staldgødet Jord ikke var væsentlig Forskel paa Merudbyttet for 200 kg Superfosfat og 100 kg Kaligødning, bemærkes det, at Merudbyttet for Kaligødning bliver langt større end for Fosforsyre paa ikke-staldgødet Jord. Naar Staldgødning udelades, udpines Jorden langt hurtigere for Kali end for Fosforsyre.

— — — —

Resultatet af de foretagne Jordbundsanalyser fremgaar af følgende Oversigt:

	Fosforsyretal kg Superfosfat aarlig				Kaliumtal kg Kaligødning aarlig			
	0	50	100	200	0	25	50	100
1931 staldgødet...	8.9	9.3	9.5	10.5	4.2	4.9	5.0	6.0
1937 —	11.2	12.0	12.0	13.7	3.2	3.6	3.6	4.8
1942 —	8.7	9.5	10.4	11.5	2.8	3.3	3.6	4.5
1942 ikke-staldg...	8.4	—	9.1	10.9	1.6	—	2.0	2.6

Der er ret stor Variation i Fosforsyretallene fra Aar til Aar; men de ligger alle højt, og stigende Tilførsel af Superfosfat giver stigende Talværdi. De 8 Aars Undladelse af at give Staldgødning har kun ændret Fosforsyretallene i ringe Grad. Kaliumtallene stiger ligeledes med stigende Tilførsel af Kaligødning; men de falder ret jævnt med Aarene — og for de ikke-staldgødede Forsøgsled noteres et ret stærkt Fald til 1942.

f. Lyngby.

Lyngby Forsøgsstation har god lermuldet Jord med sandblandet Lerunderlag. Forsøget er her fra 1927—34 gennemført paa ikke-staldgødet Jord. Resultaterne fra dette Forsøg er offentliggjort i 317. Beretning. Jordens Reaktionstal har i Forsøgsperioden ligget mellem 6.8 og 7.5.

Fra 1934—35 er Forsøget omlagt og tilføres Staldgødning og Ajle efter samme Plan som for de øvrige Forsøgssteder. I Aarene 1927—34, da der ikke er staldgødet, er Markerne i Fosforsyreforsøget grundgødet med 200 kg Kaligødning og i Kaliforsøget med 300 kg Superfosfat pr. ha foruden Kvælstofgødning. I samme Marker er i 1927 gennemført Forsøg med forskellig Udbringningstid for Kvælstofgødning, hvor der som Grundgødning til samtlige Afgrøder er anvendt 300 kg Superfosfat og 200 kg Kaligødning aarlig pr. ha — men ingen Staldgødning og Ajle. Fra 1935 er dette Forsøg efter samme Plan som for Borris omlagt til Forsøg med Superfosfat og Kaligødning paa ikke-staldgødet Jord.

Resultatet af Forsøgene for de enkelte Aar fremgaar af Tabellerne 32—34.

Forsøg paa staldgødet Jord.

Staldgødningens og Ajlens Indhold af Plantenæringsstoffer i pCt. fremgaar af følgende Oversigt:

	Staldgødning			Ajle	
	Kvæl-stof	Fosfor-syre	Kali	Kvæl-stof	Kali
1935—38	0.57	0.34	0.48	0.61	1.02
1939—42	0.52	0.32	0.44	0.43	0.85

Den til Rodfrugt gennemsnitlig anvendte Mængde Staldgødning og Ajle samt Indholdet af Plantenæringsstoffer beregnet i kg pr. ha fremgaar af følgende:

	Staldgødning Tons	Ajle Tons	Kvælstof kg	Fosforsyre kg	Kali kg
1935—38	26.4	10.2	212	90	230
1939—42	29.3	13.5	208	94	241

Tabel 16. Fosforsyreforsøg paa staldgødet Jord, Udbytte af Grundgødet og Merudbytte for Superfosfat, hkg pr. ha.

Lyngby 1935—42.

	Grundgødet	kg Superfosfat pr. ha				Grundgødet	kg Superfosfat pr. ha			
		200 til Rodfrugt	100 aarlig	200 aarlig	800 hvert 4. Aar		200 til Rodfrugt	100 aarlig	200 aarlig	800 hvert 4. Aar
Hvede			**Kærne**					**Halm**		
1937—38	33.2	÷1.9	0.2	1.8	0.7	56.2	÷1.7	2.2	3.1	2.5
1939—42	33.4	÷0.6	0.7	0.5	0.9	51.5	÷0.7	1.2	0.7	1.5
Gens. 1937—42	33.3	÷1.2	0.5	1.2	0.8	53.9	÷1.2	1.7	1.9	2.0
Byg			**Kærne**					**Halm**		
1935—38	40.6	÷0.4	÷0.3	1.1	1.2	38.2	0.6	0.5	1.9	1.9
1939—42	39.2	0.1	0.6	1.4	1.0	37.4	÷0.1	0.6	0.9	÷0.1
Gens. 1935—42	39.9	÷0.1	0.2	1.3	1.1	37.8	0.3	0.6	1.4	0.9
Runkelroer			**Tørstof**					**Roer**		
1935—38	109.6	÷0.2	0.6	2.6	1.5	863	÷2	6	26	27
1939—42	99.6	2.4	1.5	2.8	4.0	744	21	9	31	32
Gens. 1935—42	104.6	1.1	1.1	2.7	2.8	804	10	8	29	30
Kløver-Græs			**Hø**					**pCt. Bælgplanter**		
1936—38	100.8	÷1.5	0.9	2.4	2.0	62	71	70	68	69
1937—40	70.1	1.2	0.0	1.9	2.3	—	—	—	—	—
Gens. 1936—40	85.5	÷0.2	0.5	2.2	2.2	62	71	70	68	69

Tabel 17. Kaliforsøg paa staldgødet Jord,
Udbytte af Grundgødet og Merudbytte for Kaligødning,
hkg pr. ha.

Lyngby 1935—42.

		Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha				Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha			
			100 til Kløver	50 aarlig	100 aarlig	400 hvert 4. Aar		100 til Kløver	50 aarlig	100 aarlig	400 hvert 4. Aar
	Hvede			Kærne					Halm		
	1937—38	22.5	2.9	8.4	13.1	13.0	43.1	4.0	9.0	16.5	16.9
	1939—42	31.3	0.2	1.6	2.4	2.7	47.7	1.7	2.6	7.0	8.5
Gens.	1937—42	26.9	1.6	5.0	7.8	7.9	45.4	2.9	5.8	11.8	12.7
	Byg			Kærne					Halm		
	1935—38	40.3	÷0.4	0.6	1.9	0.5	37.2	÷0.2	1.1	3.7	2.5
	1939—42	39.3	÷0.1	÷0.3	÷0.1	0.2	35.8	0.3	0.8	1.7	1.1
Gens.	1935—42	39.8	÷0.2	0.2	0.9	0.4	36.5	0.1	1.0	2.7	1.8
	Runkelroer			Tørstof					Roer		
	1935—38	94.3	0.8	4.6	8.5	6.5	755	4	29	70	59
	1939—42	100.0	2.6	2.7	4.4	6.1	752	0	17	40	46
Gens.	1935—42	97.2	1.7	3.7	6.5	6.3	754	2	23	55	53
	Kløver-Græs			Hø					pCt. Bælgplanter		
	1936—38	84.2	8.9	12.9	23.0	20.3	52	60	66	68	61
	1937—40	58.7	3.5	8.9	17.0	13.3	—	—	—	—	—
Gens.	1936—40	71.5	6.2	10.9	20.0	16.8	52	60	66	68	61

Resultatet af Forsøgene med Fosforsyre og Kali paa staldgødet Jord fremgaar af Tabel 16 og 17.

I Rodfrugtmarkerne, hvor der er gødet med Staldgødning og Ajle, noteres smaa Udslag for Superfosfat, men store Udslag for Tilskud af Kaligødning. De store Udslag for Kaligødning til Hvede og Kløver-Græs i 1936—38 maa ses i Belysning af, at Marken indtil 1934 ikke er tilført Staldgødning og Ajle. Det er derfor først i 1939—42, at man kan regne med, at Resultaterne svarer til Forsøg paa staldgødet Jord.

I Gennemsnit for Sædskiftet har Udbyttet og Merudbyttet omregnet i F. E. pr. ha andraget:

Udbytte og Merudbytte i hkg F. E. pr. ha.

Fosforsyreforsøg.	Grundgødet	Merudbytte for kg Superfosfat 50 aarlig	100 aarlig	200 aarlig	800 hvert 4. Aar
1935—38	58.2	÷0.8	0.3	1.8	1.2
1939—42	49.7	0.4	0.9	1.5	1.7

Kaliforsøg.	Grundgødet	Merudbytte for kg Kaligødning 25 aarlig	50 aarlig	100 aarlig	400 hvert 4. Aar
1935—38	49.6	1.9	5.1	9.0	7.9
1939—42	48.8	0.7	1.6	3.0	3.5

Selv i anden Periode 1939—42 er der her tydelige Udslag baade for Anvendelse af Superfosfat og Kaligødning paa staldgødet Jord.

Tabel 18. Fosforsyreforsøg paa ikke-staldgødet Jord, Udbytte af Grundgødet og Merudbytte for Superfosfat, hkg pr. ha. *Lyngby 1935—42.*

		Grundgødet	kg Superf. pr. ha 100 aarlig	200 aarlig	Grundgødet	kg Superf. pr. ha 100 aarlig	200 aarlig
	Hvede		Kærne			Halm	
	1935—38	27.3	÷0.1	÷0.8	48.8	÷0.6	÷0.6
	1939—42	31.6	÷0.2	0.3	48.0	÷0.7	0.2
Gens.	1935—42	29.5	÷0.1	÷0.2	48.4	÷0.6	÷0.2
	Byg		Kærne			Halm	
	1935—38	36.7	÷0.6	÷0.2	34.7	÷0.8	0.4
	1939—42	36.2	÷0.2	0.0	31.6	0.8	0.9
Gens.	1935—42	36.5	÷0.4	÷0.1	33.2	0.0	0.7
	Runkelroer		Tørstof			Roer	
	1935—38	88.2	÷0.7	2.5	674	÷2	33
	1939—42	75.2	0.7	1.1	544	9	13
Gens.	1935—42	81.7	0.0	1.8	609	4	23
	Kløver-Græs		Hø			pCt. Bælgplanter	
	1935—38	86.5	÷1.4	0.5	56	60	51
	1937—40	57.8	÷0.2	3.0	56	51	49
Gens.	1935—40	72.2	÷0.8	1.8	56	56	50

Forsøg paa ikke-staldgødet Jord.

Resultatet af Forsøgene paa ikke-staldgødet Jord fremgaar af Tabel 18 og 19. Ved Betragtning af Resultaterne maa det erindres, at disse Marker i 8 Aar inden Forsøgets Anlæg er grundgødet med 200 kg Kaligødning og 300 kg Superfosfat aarlig pr. ha.

Udslagene for Fosforsyre har under disse Forhold baade i første og anden Periode været meget smaa. For Kaligødning er derimod i Regelen høstet et stort og med Aarene stærkt stigende Merudbytte af Hvede, Byg og Runkelroer. De smaa Udslag i Kløver-Græs i 1939—40 maa ses i Betragtning af, at Kløverafgrøderne i disse Aar har været meget daarlige, og i 1942 maatte Forsøget kasseres.

Tabel 19. Kaliforsøg paa ikke-staldgødet Jord, Udbytte af Grundgødet og Merudbytte for Kaligødning, hkg pr. ha.

Lyngby 1935—42.

		Grundgødet	kg Kalig. pr. ha		Grundgødet	kg Kalig. pr. ha	
			50 aarlig	100 aarlig		50 aarlig	100 aarlig
	Hvede		Kærne			Halm	
	1935—38	20.5	3.0	6.0	39.2	5.0	9.0
	1939—42	26.7	4.2	5.2	41.0	4.8	7.2
Gens.	1935—42	23.6	3.6	5.6	40.1	4.9	8.1
	Byg		Kærne			Halm	
	1935—38	33.5	2.6	3.0	30.8	1.7	4.3
	1939 - 42	31.1	4.2	5.1	27.7	3.3	4.8
Gens.	1935—42	32.3	3.4	4.1	29.3	2.5	4.6
	Runkelroer		Tørstof			Roer	
	1935—38	78.3	6.3	12.4	690	÷49	17
	1939—42	52.0	15.2	24.3	363	120	194
Gens.	1935—42	65.2	10.8	18.4	527	36	106
	Kløver-Græs		Hø			pCt. Bælgplanter	
	1935—38	66.1	13.1	20.9	42	48	51
	1937—40	41.7	9.8	19.1	26	40	49
Gens.	1935—40	53.9	11.5	20.0	34	44	50

Beregnes Gennemsnit for Sædskiftet, stiller Forholdet mellem de to Perioder sig saaledes:

Udbytte og Merudbytte i hkg F. E. pr. ha.

Fosforsyreforsøg:		Merudb. for kg Superf.	
	Grund-gødet	100 aarlig	200 aarlig
1935—38	48.9	÷0.5	0.4
1939—42	41.6	0.1	0.2

Kaliforsøg:		Merudb. for kg Kalig.	
	Grund-gødet	50 aarlig	100 aarlig
1935—38	41.4	4.5	7.8
1939—42	32.2	6.3	9.7

Medens Udslagene for Superfosfat har været mindre end paa den staldgødede Jord, giver Kaligødning derimod et betydeligt større og med Aarene stigende Merudbytte paa den ikke-staldgødede Jord.

— — — —

Resultatet af de i 1944 foretagne Jordbundsundersøgelser fremgaar af følgende Oversigt:

	Fosforsyretal kg Superfosfat aarlig				Kaliumtal kg Kaligødning aarlig			
	0	50	100	200	0	25	50	100
1944 staldg.....	6.2	6.2	7.4	9.0	2.3	2.7	2.7	3.6
1944 ikke-staldg...	6.3	—	7.1	8.4	1.4	—	1.7	2.4

Fosforsyretallene ligger højt, og der er efter 8 Aars Forløb ikke væsentlig Forskel paa staldgødet og ikke-staldgødet Jord. Kaliumtallene ligger derimod lavt og er tydeligt lavest i den ikke-staldgødede Afdeling.

g. Højer Marsk.

Forsøgsarealet ved Højer er udpræget Klægjord, der dog er ret gennemtrængelig for Vand, idet der i en Dybde af indtil ca. 1.5 m findes 3 à 4 tynde Tørvelag afvekslende med Klægen. Marken er merglet i 1910, og Reaktionstallet ligger for Tiden mellem 6.5 og 7.5.

Forsøg med stigende Mængder Fosforsyre og Kali er anlagt i 1931, men uden Anvendelse af Staldgødning og Ajle. Som

Grundgødning er i Fosforsyreforsøgene anvendt 200 kg Kaligødning og i Kaliforsøget 300 kg Superfosfat aarlig pr. ha foruden Kvælstofgødning.

Fra 1935 er dette Forsøg ændret til Forsøg paa staldgødet Jord, og samtidig er et tidligere Forsøg med forskellige Mængder af Kvælstofgødning i de samme Marker omlagt til Forsøg paa ikke-staldgødet Jord efter samme Plan som omtalt ved Forsøget i Borris.

Den i Forsøget anvendte Staldgødning og Ajle har haft følgende procentiske Indhold:

	Staldgødning			Ajle	
	Kvælstof	Fosforsyre	Kali	Kvælstof	Kali
1939—42.....	0.57	0.33	0.62	0.57	1.29

I Rodfrugtmarken er herefter anvendt følgende Mængder Staldgødning og Ajle, og Indholdet af Plantenæringsstoffer i kg pr. ha fremgaar af nedenstaaende:

	Staldgødning	Ajle	Kvælstof	Fosforsyre	Kali
	Tons	Tons	kg	kg	kg
1939—42.....	32.5	12.1	254	107	364

Forsøgene er anlagt som Rækkeforsøg med 5 Fællesparceller à 50 m².

Resultatet af disse Forsøg for de enkelte Aar fremgaar af Tabellerne 35—37, idet der for Forsøgene paa ikke-staldgødet Jord 1932—35 henvises til 329. Beretning.

Omregnet paa Gennemsnit for hele Sædskiftet fremgaar Hovedresultatet af Forsøgene af nedenstaaende Oversigt:

Udbytte og Merudbytte mod Grundgødning i hkg F. E. pr. ha.

		Superfosfat i kg pr. ha.			
Fosforsyreforsøg.	0	75 aarlig	150 aarlig	300 aarlig	1200 hvert 4. Aar
1932—35 ikke-staldg.	65.4	1.7	2.0	1.9	1.4

		Superfosfat i kg pr. ha.			
	0	50 aarlig	100 aarlig	200 aarlig	800 hvert 4. Aar
1939—42 staldg.....	64.5	1.1	1.4	2.2	1.2
— ikke-staldg.	62.5	—	1.7	2.4	—

Kaliforsøg.	Kaligødning i kg pr. ha 0	50 aarlig	100 aarlig	200 aarlig	800 hvert 4. Aar
1932—35 ikke-staldg.	66.5	0.8	0.0	0.5	÷0.9
1939—42 staldg	67.9	0.7	0.8	0.2	÷0.8
1939—42 ikke-staldg.	64.0	—	1.2	0.9	—

For 1932—35 er anført Resultater for Forsøget paa ikke-staldgødet Jord. Dette Forsøg er i Løbet af de følgende 4 Aar omlagt til Forsøg paa staldgødet Jord, og herfra er anført Resultater fra 1939—42, da alle Marker een Gang er tilført den normerede Mængde Staldgødning og Ajle. Til Sammenligning hermed er for samme Aarrække anført Resultater fra det nye Forsøg paa ikke-staldgødet Jord, der blev anlagt i 1935.

Der har i alle tre Forsøgsrækker været ret jævne Udslag for Tilskud af Superfosfat, men kun meget ringe Virkning af Kali.

Resultater af Jordbundsanalyserne fremgaar af følgende Oversigt, der viser Middeltal for Jordprøver udtaget i Efteraaret 1943.

	Fosforsyretal kg Superfosfat				Kaliumtal kg Kaligødning			
	0	50	100	200	0	50	100	200
Staldg.	2.3	2.7	3.4	4.4	5.3	5.6	5.5	6.6
Ikke-staldg. .	2.4	—	2.8	3.0	5.9	—	5.9	6.0

Fosforsyretallene ved Højer Marsk ligger saaledes ret lavt, medens Kaliumtallene ligger højt, og der er endnu efter 8 Aars Forløb kun ringe Forskel paa Tallene fra staldgødet og ikke-staldgødet Jord.

Oversigt.

Det Merudbytte, man faar for at anvende Superfosfat og Kaligødning, er afhængig dels af Jordens Bonitet og Gødningskraft og dels af Afgrødernes Behov af disse Næringsstoffer. Jo større Reserver Jorden indeholder, desto mindre bliver Merudbyttet, og desto større Behov Afgrøden har af disse Stoffer, desto større bliver Merudbyttet for at anvende Superfosfat og Kaligødning.

I nærværende Beretning er meddelt Resultater fra 16 Aars Forsøg med stigende Mængder Superfosfat og Kaligødning, an-

vendt paa staldgødet Jord ved Askov Lermark, Askov Sandmark, Lundgaard, Borris og Tylstrup og gennemført i Aarene 1927—42. Ved Lyngby er fra 1927 anlagt tilsvarende Forsøg paa ikke-staldgødet Jord, ligesom der fra 1935 er suppleret med Forsøg paa ikke-staldgødet Jord ved Lundgaard, Borris og Tylstrup og med Forsøg paa staldgødet Jord ved Lyngby. Fra Marsken ved Højer foreligger ligeledes fra 1935 Resultater fra tilsvarende Forsøg baade paa staldgødet og ikke-staldgødet Jord.

Forskellige Afgrøders Merudbytte og Forbrug. Beregnes Gennemsnit for de 16-aarige Forsøg ved Askov Lermark, Lundgaard, Borris og Tylstrup paa staldgødet Jord, stiller Forholdet i Merudbyttets Størrelse mellem de forskellige Afgrødegrupper sig saaledes:

16-aarige Forsøg med Superfosfat og Kali paa staldg. Jord. Gens. for Askov Lermark, Lundgaard, Borris og Tylstrup.

Fosforsyreforsøg.	Udbytte af Grundg.	Merudbytte for Superfosfat 50 kg	100 kg	200 kg
Vintersæd, hkg Kærne..	25.7	0.1	0.4	0.5
Vaarsæd, — — ..	28.2	0.1	0.3	0.5
Rodfrugt, Tørstof	87.6	1.9	1.8	3.1
Kløver-Græs, Hø.....	62.8	0.3	0.7	0.4

Kaliforsøg.	Udbytte af Grundg.	Merudb. for Kaligødning 25 kg	50 kg	100 kg
Vintersæd, hkg Kærne..	25.2	0.5	0.8	0.9
Vaarsæd, — — ..	28.4	0.0	÷0.1	0.2
Rodfrugt, Tørstof.....	90.9	0.3	÷0.8	0.2
Kløver-Græs, Hø.....	50.2	3.9	5.2	7.9

Til Rodfrugtafgrøderne er gødet med 30 Tons Staldgødning og 12 Tons Ajle pr. ha. Under disse Forhold har Virkningen af Superfosfat været meget ringe til Vintersæd, Vaarsæd og Kløver-Græs. Det største Udslag noteres i Rodfrugtafgrøden, der i Gennemsnit har givet 3.1 hkg Tørstof for Anvendelsen af 200 kg Superfosfat. Tilskud af Kaligødning har givet det største Merudbytte til Kløver-Græs, et lille Merudbytte i Vintersæd, men saa godt som ingen Virkning til Vaarsæd og Rodfrugt. For Vintersædens Vedkommende maa det erindres, at denne overalt er saaet efter Kløver-Græs. Den gode Virkning af Kali til Kløveren giver her en Kvælstofvirkning til Vintersæden, ligesom Kalitilskud ofte kan forøge Hvedens Vinterhaardførhed.

I Aarene 1927—34 er foretaget en Række Analyser af Afgrøderne fra Forsøgene; disse er offentliggjort i 317. Beretning. Herfra er nedenfor anført Middeltal for forskellige Afgrødegruppers Forbrug eller Bortførsel af Fosforsyre og Kali.

Forbrug af Fosforsyre og Kali, kg pr. ha.

	Fosforsyre	Kali
Vintersæd	29.6	53.3
Vaarsæd	30.6	68.1
Rodfrugt	59.9	219.2
Kløver-Græs	30.1	116.8

En Rodfrugtafgrøde bruger saaledes gennemsnitlig dobbelt saa meget Fosforsyre som en Kornafgrøde. Til Trods for, at der i Reglen kun er høstet een Slæt, har Kløvergræsmarken bortført dobbelt saa meget Kali som en Kornmark. Forbruget af Kali har i Kornafgrøderne været dobbelt saa stort, men i Rodfrugt- og Græsmarkerne fire Gange saa stort som af Fosforsyre.

Forsøg paa staldgødet og ikke-staldgødet Jord. Jordens Reservebeholdninger afhænger af Jordens Bonitet, men desuden for en væsentlig Del af, hvor store Mængder Staldgødning, Ajle og Kunstgødning, der tilføres, og hvor store Mængder, der bortføres med Afgrøderne. En Mark, der regelmæssig faar Staldgødning og Ajle, tilføres herigennem et Fond af Fosforsyre og Kali, saaledes at Marken giver betydeligt mindre Merudbytte for Tilskud af Superfosfat og Kaligødning, end naar samme Mark ikke tilføres Staldgødning. En Mark, der gennem en Aarrække er tilført Superfosfat og Kaligødning, vil paa lignende Maade give mindre Merudbytte, end naar samme Mark gennem en Aarrække ikke er tilført disse Gødninger.

Ved Lundgaard, Borris og Tylstrup er fra 1935 indlagt Forsøg paa ikke-staldgødet Jord, saaledes at der her kan foretages en Sammenligning mellem Superfosfatets og Kaligødningens Virkning paa staldgødet og ikke-staldgødet Jord indenfor samme Mark. I et 4-aarigt Sædskifte maa de første 4 Aar regnes for Overgangsaar, og nedenfor er derfor kun meddelt Resultater fra Aarene 1939—42. Tabellen omfatter Rodfrugtafgrøder og Kløver-Græs, d. v. s. de Afgrøder, hvor henholdsvis Superfosfat og Kaligødning har givet det største Merudbytte.

Merudbytte i hkg Tørstof eller Hø 1939—42.

Rodfrugt.	Superfosfat, kg pr. ha				Kaligødning, kg pr. ha			
	100	200	100	200	50	100	50	100
	Staldg.		Ikke-staldg.		Staldg.		Ikke-staldg.	
Lundgaard, Kaalroer	÷0.2	2.1	8.2	13.9	÷1.2	÷0.4	14.6	19.7
Tylstrup, —	0.9	0.7	1.9	3.7	÷1.4	÷1.0	7.8	10.5
Borris, Foderbeder	1.6	1.4	÷0.2	÷0.3	0.7	2.9	27.8	40.2
Lyngby, Runkelroer	1.5	2.8	0.7	1.1	2.7	4.4	15.2	24.3
Højer Marsk	2.5	6.6	3.1	7.0	2.2	2.5	7.1	7.5
Kløver-Græs.								
Lundgaard	÷1.4	0.0	÷0.5	÷0.9	2.0	2.3	6.3	9.4
Tylstrup	1.0	1.2	÷0.4	÷1.7	3.1	6.6	10.1	13.1
Borris	÷0.3	÷1.1	÷3.8	÷5.2	27.2	36.5	9.4	31.2
Lyngby	0.0	1.9	÷0.2	3.0	8.9	17.0	9.8	19.1
Højer Marsk	3.8	÷0.6	7.1	4.1	÷0.2	÷4.4	÷2.4	÷5.0

Ved Lundgaard og Tylstrup er den ikke-staldgødede Afdeling i 1927—34 gødet med 30 Tons Staldgødning og 12 Tons Ajle pr. ha til Rodfrugt samt 0—200 kg Superfosfat og 0—100 kg Kaligødning pr. ha aarlig. Naar Staldgødningen tages fra disse Marker, høstes der efter 4 Aars Forløb et meget stort Merudbytte for Superfosfat ved Lundgaard, 13.9 hkg Tørstof for 200 kg Superfosfat, men kun 3.7 hkg ved Tylstrup. Lundgaard-Jorden udpeges herved som meget fosforsyrefattig, medens Tylstrup-Jorden er fosforsyrerig. For Kaligødningens Vedkommende noteres paa begge Forsøgssteder intet Udslag i den staldgødede, men et meget stort Merudbytte i den ikke-staldgødede Afdeling.

Ved Borris er den ikke-staldgødede Afdeling i 1927—34 gødet med 30 Tons Staldgødning til Roer (ingen Ajle) samt 200 kg Superfosfat + 100 kg Kaligødning aarlig. Naar denne Gødskning stryges, giver det ingen væsentlig Ændring i Merudbyttet for Superfosfat — her kan Roeafgrøden endnu i 1939—42 leve af Reserven. Merudbyttet for Kaligødning, der kun er 2.9 hkg Tørstof i den staldgødede Afdeling, stiger derimod til endog 40.2 hkg Tørstof pr. 100 kg Kaligødning i den ikke-staldgødede Afdeling. Borris-Jorden udpeges herigennem som fosforsyrerig, men meget kalifattig.

Ved Lyngby og Højer Marsk er Forsøget paa ikke-staldgødet Jord begyndt i 1927; men Forsøget paa staldgødet Jord er første Gang staldgødet i 1934, og i Aarene forud for 1927—34 er disse Marker gødet med 300 kg Superfosfat og 200 kg Kali-

gødning aarlig pr. ha. Under disse Forhold er der i 1939—42 ikke væsentlig Forskel paa Merudbyttet for Superfosfat i de to Afdelinger; her er Reserver endnu. Naar der gives Staldgødning og Ajle, daler Merudbyttet for Kaligødning lidt ved Marsken, men meget stærkt ved Lyngby, hvor 100 kg Kaligødning paa staldgødet Jord giver 4.4 hkg og paa ikke-staldgødet Jord endog 24.3 hkg Tørstof. Lyngby Jorden udpeges herigennem som en meget kalifattig Jord.

Resultater fra Forsøgene i Kløver-Græs, der navnlig kan belyse Kalivirkningen, giver samme Billede. Borris og Lyngby har baade paa staldgødet og ikke-staldgødet Jord givet stort Merudbytte for Tilskud af Kali. Ved Lundgaard og Tylstrup stiger Merudbyttet, naar Staldgødningen stryges, medens Højer Marsk ikke har givet Udslag hverken paa staldgødet eller ikke-staldgødet Jord.

Anvendelse af Superfosfat til Kløver-Græs har ofte baade paa staldgødet og ikke-staldgødet Jord givet negativ Virkning. Denne Skadevirkning iagttages i mange Forsøg (paa ikke-fosforsyretrængende Jord) og staar antagelig i Forbindelse med, at Superfosfatet svider Bladene og derved hæmmer Væksten, navnlig naar det udstrøes sent om Foraaret.

De store Udslag, der paa ikke-staldgødet Jord er opnaaet navnlig af Superfosfat ved Lundgaard og af Kaligødning paa samtlige Forsøgssteder (undtagen Marsken) viser, at det aldrig kan betale sig at lade Afgrødernes Størrelse være bestemt af Mangel paa Fosforsyre og Kali.

Merudbyttets Variation gennem Aarene. Til Oplysning om, hvorledes Merudbyttet har varieret fra Peri-

Merudbytte i hkg F. E. pr. ha for 200 kg Superfosfat.

	1927-30	1931-34	1935-38	1939-42
Askov Lermark..	1.9	3.2	2.6	4.2
Lundgaard.....	0.7	0.7	÷0.3	0.6
Tylstrup.....	0.4	0.7	0.8	0.4
Borris	0.2	0.3	0.4	0.0

Merudbytte i hkg F. E. pr. ha for 100 kg Kaligødning.

Askov Lermark..	1.6	1.0	1.5	2.8
Askov Sandmark	2.1	1.0	2.1	1.7
Lundgaard.....	0.5	0.1	÷0.6	÷0.1
Tylstrup.....	0.6	0.4	1.3	1.1
Borris	0.9	1.9	3.2	6.7

ode til Periode gennem de 16 Aar, skal anføres Middeltal for Sædskiftet for fireaarige Perioder paa staldgødet Jord.

Indholdet af Fosforsyre og Kali i den Mængde Staldgødning og Ajle, der hvert 4. Aar er tilført Rodfrugtmarken, har i Gennemsnit for de 4 Forsøgssteder andraget:

Staldgødningens og Ajlens Indhold af Fosforsyre og Kali i kg pr. ha.

	1927-30	1931-34	1935-38	1939-42
Fosforsyre	123	114	110	101
Kali.....	246	219	235	248

Indholdet af Fosforsyre har været lidt nedadgaaende, medens Indholdet af Kali paa det nærmeste har været uændret gennem de 4 Perioder.

Kun ved Askov Lermark ses en Antydning af, at Merudbyttet for Superfosfat har været stigende med Aarene; men beregnet for 1941—44 daler Merudbyttet igen til 3.6 hkg F. E. Det maa her erindres, at dette Forsøgsareal ikke er tilført Superfosfat i den lange Aarrække fra 1898 til Forsøgets Anlæg i 1927. I 1942 er de ikke-superfosfatgødede Parceller ved Askov Lermark saaledes ikke tilført Superfosfat i 44 Aar. De tre Sandjorder, hvor Udslagene er smaa, viser derimod ingen Forskel fra Periode til Periode. For Kaligødning viser kun Forsøget ved Borris stigende Merudbytte; store stærkt stigende Udslag findes her navnlig i Kløvergræsmarken.

Forsøgene ved Lyngby og Højer har i 1939—42 givet ret jævne Udslag for Superfosfat. Marsken ved Højer reagerer ikke for Kalitilførsel, medens den lermuldede Jord ved Lyngby har givet omtrent samme Merudbytte som Sandjorden ved Borris.

Jordbundsanalyser. Resultaterne af Bestemmelser af Jordens Fosforsyretal og Kaliumtal foretaget dels i 1930—31 og dels i 1942—44 fremgaar af nedenstaaende Oversigt:

Ved alle Forsøgssteder har en Tilførsel af 200 kg Superfosfat eller 100 kg Kaligødning aarlig bevirket en Stigning i Jordens Indhold af henholdsvis Fosforsyre og Kali. Den samlede Tilførsel andrager i de 16 Aar ialt 3200 kg Superfosfat og 1600 kg Kaligødning pr. ha.

Ved Askov Lermark og Lundgaard er Fosforsyretallet paa de ikke-superfosfatgødede Parceller steget fra 1931 til 1942, medens der noteres en Nedgang navnlig ved Borris. Kaliumtal-

Fosforsyre- og Kaliumtal paa staldgødet Jord.

		Ft. i Fosforsyreforsøg.		T_K i Kaliforsøg	
		0 Supf.	200 Supf.	0 Kalig.	100 Kalig.
Askov Lermark	1931	1.2	1.9	1934 2.4	3.1
— —	1942	1.9	4.0	2.4	3.4
Askov Sandmark	1930	—	—	1.9	2.7
— —	1942	—	—	1.9	2.9
Lundgaard	1931	2.2	4.0	2.8	4.4
—	1942	3.4	6.7	2.4	4.1
Tylstrup	1931	8.9	10.5	4.2	6.0
—	1942	8.7	11.5	2.8	4.5
Borris	1930	3.9	5.2	3.7	4.6
—	1944	2.9	4.7	1.8	2.7
Lyngby	1944	6.2	9.0	2.3	3.6
Højer	1943	2.3	4.4	5.3	6.6

lene paa de ikke-kaligødede Parceller er ved Askov Lermark og Sandmark ens i 1931 og 1942, medens der iagttages en tydelig Nedgang paa de tre andre Forsøgssteder. Dette gælder navnlig for Borris, der ogsaa har givet langt det største Merudbytte for Kalitilførsel i den sidste 4-aarige Periode. Det skal dog bemærkes, at Kaliumtallene var betydeligt højere ved Borris (3.7) end ved Askov Lermark, Askov Sandmark og Lundgaard (1.9—2.8).

En Bestemmelse af Jordens totale Indhold af Fosforsyre er foretaget i Jordprøver udtaget i 1942—44 med følgende Resultat:

Jordens **totale** Indhold af Fosforsyre, pCt. i lufttør Jord.
Fosforsyreforsøg paa staldgødet Jord.

		0 Sup.	100 Sup.	200 Sup.
Askov Lermark	1942	0.087	0.088	0.094
Lundgaard	1942	0.092	0.101	0.109
Borris	1944	0.150	0.158	0.166
Tylstrup	1942	0.153	0.154	0.158
Lyngby	1944	0.173	0.176	0.183
Højer	1943	0.093	0.103	0.111

Disse Undersøgelser viser i god Overensstemmelse med Fosforsyretallene, at Indholdet af Fosforsyre i Jorden er størst ved Tylstrup og Lyngby. Ved alle Forsøgssteder er Indholdet størst i de Forsøgsled, der gennem Aarene er tilført den største Mængde Superfosfat.

Af de gennem 16 Aar undersøgte 4 Forsøgssteder, Askov Lermark, Lundgaard, Tylstrup og Borris, udpeges Askov Lermark saaledes som fosforsyretrængende og Borris' gode Sandmuld som særlig kalifattig. Ud herover har der ikke paa disse staldgødede Jorder været Udslag for Fosforsyre, ligesom Kaligødning kun har givet nævneværdige Udslag i Kløvergræsmarken, der atter kan give en øget Kvælstofvirkning i Vintersæden.

Der er i Forsøgene hvert 4. Aar til Rodfrugter gødet med 30 Tons Staldgødning og 12 Tons Ajle pr. ha — en Staldgødningsmængde, der ikke er større, end Fosforsyre og Kali deri kan erstattes ved kun at anvende 150 kg Superfosfat og 150 kg Kaligødning pr. ha aarlig. Det er saaledes forholdsvis smaa Mængder Fosforsyre og Kali, der under disse Forhold har været nødvendig for at dække Afgrødernes Forbrug af disse Stoffer.

Kun paa fosforsyre- eller kalifattige Marker vil et Tilskud af Fosforsyre eller Kali i Kunstgødning give rentable Udslag.

Hvor man ikke raader over tilstrækkelige Mængder Staldgødning og Ajle, eller man undlader at anvende disse Gødninger, viser Forsøgene, at Afgrøderne meget hurtigt kan komme til at trænge baade til Fosforsyre og Kali. Forsøgene viser, at i Forhold til Forbruget er Reserverne af Fosforsyre i de fleste Jorder langt større end af Kali.

En Bestemmelse af Jordens Fosforsyretal og Kaliumtal kan være et Hjælpemiddel til at karakterisere Jordens Trang; men Resultatet af Analysen maa ses i Belysning af Jordbundsforholdene og den Mængde Staldgødning og Ajle, der staar til Raadighed i Bedriften.

Tabel 20. Fosforsyreforsøg paa staldgødet Jord.

Udbytte i hkg pr. ha.

Askov Lermark 1935—42.

		Grundgødet	kg Superfosfat pr. ha				Grundgødet	kg Superfosfat pr. ha			
			200 til Rodfrugt	100 aarlig	200 aarlig	800 hvert 4. Aar		200 til Rodfrugt	100 aarlig	200 aarlig	800 hvert 4. Aar
	Hvede			Kærne					Halm		
	1935	26.3	27.5	26.6	27.4	27.4	37.2	39.3	38.7	39.1	38.4
	1936	21.3	20.6	21.0	21.2	21.5	35.8	34.6	35.8	36.2	37.1
	1937	25.1	23.3	24.6	24.3	26.2	45.6	44.5	45.8	45.2	46.3
	1938	24.9	26.0	27.5	26.1	24.6	51.9	51.9	54.4	53.1	51.8
	1939	21.8	22.7	23.6	25.6	25.6	28.1	29.9	31.0	30.9	33.7
	1940[1])	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1941	17.8	17.0	18.0	17.9	19.2	31.6	30.6	34.4	33.9	35.9
	1942[2])	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gens.	1935—38	24.4	24.4	24.9	24.8	24.9	42.6	42.6	43.7	43.4	43.4
	1939—42	19.8	19.9	20.8	21.8	22.4	29.9	30.3	32.7	32.4	34.8
	Byg			Kærne					Halm		
	1935	39.1	41.6	40.5	40.1	41.5	34.2	34.2	33.0	33.2	32.3
	1936	28.4	28.6	31.1	30.1	28.5	19.1	19.3	21.5	20.5	18.3
	1937	38.1	39.4	41.0	42.1	41.7	34.9	37.3	36.7	38.5	37.0
	1938	38.8	37.5	35.9	37.5	38.5	40.9	39.4	41.6	42.5	39.7
	1939	21.5	22.7	23.3	24.3	24.2	18.6	19.9	20.3	22.1	21.6
	1940	37.6	38.2	38.4	37.1	36.7	35.1	33.4	36.2	35.7	36.0
	1941	24.2	25.5	26.8	28.4	27.1	25.4	26.4	26.8	28.2	27.7
	1942	31.1	31.6	32.5	33.6	32.6	31.9	32.6	33.6	36.2	35.3
Gens.	1935—38	36.1	36.8	37.1	37.5	37.6	32.3	32.6	33.2	33.7	31.8
—	1939—42	28.6	29.5	30.3	30.9	30.2	27.8	28.1	29.2	30.6	30.2
	Runkelroer			Tørstof i Rod					Roer		
	1935	90.4	105.2	98.1	97.4	102.5	748	831	789	797	826
	1936	80.6	99.4	86.5	91.9	91.8	610	702	659	716	686
	1937	92.7	95.6	96.4	103.0	93.7	732	753	751	810	738
	1938	93.3	97.1	93.3	96.7	90.8	798	841	811	824	801
	1939	89.6	98.9	103.6	101.3	113.0	702	783	825	817	857
	1940	79.6	92.2	87.4	91.3	93.2	602	664	639	697	688
	1941	80.0	83.7	80.0	89.5	89.7	536	562	532	603	610
	1942	70.0	79.2	77.2	78.5	75.2	497	565	564	583	545
Gens.	1935—38	89.3	99.3	93.6	97.3	94.7	722	782	753	787	763
—	1939—42	79.8	88.5	87.1	90.2	92.8	584	644	640	675	675
	Kløver-Græs			Hø					pCt. Bælgplanter		
	1935	52.1	47.9	48.2	50.5	53.9	38	29	49	40	44
	1936	25.8	26.1	28.5	28.6	32.6	43	49	50	51	38
	1937	46.5	45.8	47.9	47.9	48.6	79	72	62	81	70
	1938	56.1	55.6	58.1	61.1	57.1	49	59	65	56	52
	1939	25.6	25.2	28.9	26.2	28.2	62	46	61	61	48
	1940	53.2	55.9	57.3	57.2	55.1	38	36	40	47	34
	1941	38.2	39.3	43.4	43.3	39.4	52	44	61	55	58
	1942	65.3	70.2	71.3	77.3	74.5	56	64	61	58	61
Gens.	1935—38	45.1	43.9	45.7	47.0	48.1	52	52	57	57	51
—	1939—42	45.6	47.7	50.2	51.0	49.3	52	48	56	55	50

[1]) Kasseret paa Grund af Lyspletsyge.
[2]) Hveden frosset bort.

Tabel 21. Kaliforsøg paa staldgødet Jord.

Udbytte i hkg pr. ha.

Askov Lermark 1935—42.

		Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha				Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha			
			100 til Kløver	50 aarlig	100 aarlig	400 hvert 4. Aar		100 til Kløver	50 aarlig	100 aarlig	400 hvert 4. Aar
	Hvede		Kærne					Halm			
	1935	24.7	25.4	24.9	25.8	26.4	33.3	35.2	34.8	37.3	39.9
	1936	20.4	21.8	21.2	21.6	21.8	34.8	35.6	35.3	38.0	39.7
	1937	22.7	24.6	25.2	25.6	26.5	41.8	45.8	44.6	46.3	47.2
	1938	24.4	26.5	27.3	25.6	26.8	46.1	50.3	50.9	49.7	51.1
	1939	21.8	22.2	21.5	21.3	25.0	26.6	26.5	27.5	28.6	33.3
	1940[1])	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1941	14.4	17.4	19.2	21.5	21.2	24.4	28.8	31.7	34.7	36.2
	1942[2])	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gens.	1935—38	23.1	24.6	24.7	24.7	25.4	39.0	41.7	41.4	42.8	44.5
—	1939 -42	18.1	19.8	20.4	21.4	23.1	25.5	27.7	29.6	31.7	34.8
	Byg		Kærne					Halm			
	1935	40.9	39.6	40.9	40.9	42.2	30.1	33.1	30.4	32.1	32.2
	1936	29.5	30.2	29.9	30.6	29.6	20.5	22.1	21.3	22.0	20.1
	1937	35.6	38.5	37.8	39.6	39.1	32.9	34.7	35.1	35.8	35.7
	1938	39.8	38.2	38.9	39.4	38.7	35.9	36.9	38.0	42.5	38.2
	1939	24.8	25.3	23.9	24.7	24.3	20.0	18.9	19.4	20.8	21.2
	1940	37.0	37.0	38.0	37.4	38.9	33.5	33.2	34.7	36.0	35.7
	1941	24.6	24.3	23.2	24.5	25.2	28.3	27.8	25.8	27.9	26.3
	1942	31.7	32.4	31.4	33.6	33.9	31.3	33.0	33.7	36.8	34.8
Gens.	1935—38	36.5	36.6	36.9	37.6	37.4	29.9	31.7	31.2	33.1	31.6
—	1939—42	29.5	29.8	29.1	30.1	30.6	28.3	28.2	28.4	30.4	29.5
	Runkelroer		Tørstof i Rod					Roer			
	1935	96.7	94.2	95.1	99.2	101.6	782	757	752	801	836
	1936	98.3	98.3	93.9	90.4	90.0	710	722	696	727	722
	1937	104.5	102.7	104.2	101.3	103.3	789	774	797	773	778
	1938	103.0	105.3	102.5	104.5	106.2	893	884	889	889	898
	1939	101.8	100.4	100.1	101.6	107.8	787	774	777	799	845
	1940	100.9	102.7	96.4	100.9	99.0	700	706	663	690	704
	1941	83.8	86.0	87.7	83.6	89.3	559	570	589	572	609
	1942	82.9	82.1	84.1	85.9	86.4	610	612	619	629	623
Gens.	1935—38	100.6	100.1	98.9	98.9	100.3	794	784	784	798	809
—	1939—42	92.4	92.8	92.1	93.0	95.6	664	666	662	673	695
	Kløver-Græs		Hø					pCt. Bælgplanter			
	1935	32.2	41.6	41.6	52.1	46.6	8	32	31	26	28
	1936	24.7	27.1	27.4	29.3	32.7	44	47	49	53	60
	1937	48.4	49.6	47.9	50.4	50.6	73	73	63	71	65
	1938	46.7	52.5	49.6	54.0	54.9	45	53	48	50	56
	1939	16.8	19.1	20.4	23.1	25.2	33	32	58	58	44
	1940	38.1	48.7	53.1	59.5	60.4	39	44	59	45	58
	1941	33.9	32.9	38.0	40.6	38.4	38	51	39	47	46
	1942	54.9	65.6	62.2	70.5	72.8	36	39	46	47	50
Gens.	1935—38	38.0	42.7	41.6	46.5	46.2	43	51	48	50	52
—	1939—42	35.9	41.6	43.4	48.4	49.2	37	42	51	49	50

[1]) Kasseret paa Grund af Lyspletsyge.
[2]) Hveden frosset bort.

Tabel 22. Kaliforsøg paa staldgødet Jord.

Udbytte i hkg pr. ha.

Askov Sandmark 1935—42.

		Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha				Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha			
			100 til Kløver	50 aarlig	100 aarlig	400 hvert 4. Aar		100 til Kløver	50 aarlig	100 aarlig	400 hvert 4. Aar
Rug			Kærne					Halm			
	1935	21.3	21.1	20.2	20.0	20.4	40.8	42.1	43.0	41.9	43.2
	1936	19.9	18.8	20.8	22.2	20.7	43.0	46.0	44.8	49.6	46.5
	1937	23.2	28.4	29.8	31.1	30.0	48.5	52.5	51.9	55.9	54.7
	1938	24.6	25.0	25.7	25.9	24.5	51.3	52.5	53.3	53.9	49.9
	1939	13.8	13.6	13.2	13.1	13.7	30.7	30.1	30.4	30.4	30.8
	1940	23.3	26.2	27.2	28.8	28.6	46.1	51.6	50.6	54.4	54.6
	1941	13.0	13.7	15.0	15.5	15.0	32.6	35.4	33.3	39.0	35.6
	1942	20.7	20.5	19.9	20.6	22.8	35.3	38.2	33.6	40.0	35.5
Gens.	1935—38	22.3	23.3	24.1	24.8	23.9	45.9	48.3	48.3	50.3	48.6
—	1939—42	17.7	18.5	18.8	19.5	20.0	36.2	38.8	37.0	41.0	39.1
Havre			Kærne					Halm			
	1935	29.8	29.3	31.7	31.4	32.8	41.5	41.3	41.9	45.7	46.2
	1936	18.2	18.5	15.8	17.3	17.6	22.2	21.8	21.5	26.1	23.8
	1937	18.4	17.7	17.3	15.3	17.3	21.7	20.6	21.0	20.0	21.6
	1938	32.8	33.8	32.5	33.2	32.7	52.3	55.5	54.5	60.4	54.7
	1939	18.7	18.3	18.9	17.9	18.6	21.9	22.7	24.4	25.8	25.8
	1940	15.4	13.9	13.7	15.0	14.4	27.9	28.6	28.4	28.6	29.9
	1941	10.6	11.0	11.3	10.5	11.7	16.6	15.8	15.7	15.6	14.8
	1942	30.1	31.1	31.4	32.4	32.2	30.5	31.8	35.3	42.4	36.1
Gens.	1935—38	24.8	24.8	24.3	24.3	25.1	34.4	34.8	34.7	38.1	36.6
—	1939—42	18.7	18.6	18.8	19.0	19.2	24.2	24.7	26.0	28.1	26.7
Rodfrugt			Tørstof					Roer eller Knolde			
Kaalroer	1935	53.0	52.7	49.3	53.6	52.4	481	487	438	474	468
—	1936	85.4	86.3	84.4	84.7	78.5	665	658	657	652	622
—	1937	90.0	87.1	88.3	89.4	87.7	682	677	686	702	685
—	1938	86.2	84.9	84.4	87.9	84.3	760	750	770	775	763
Kartofler	1939	97.1	98.2	94.4	93.5	91.5	415	427	414	414	407
—	1940	114.4	122.6	116.7	115.8	118.5	470	497	486	487	510
—	1941	101.6	99.1	97.3	92.4	98.0	438	427	433	427	452
—	1942	102.5	105.1	102.8	94.4	97.8	447	460	462	444	455
Kaalr. Kart.	1935—38	78.7	77.8	76.6	78.9	75.7	647	643	638	651	635
	1939—42	103 9	106.3	102.8	99.0	101.5	443	453	449	443	456
Kløver-Græs			Hø					pCt. Bælgplanter			
	1935	37.3	40.2	44.4	51.6	52.4	24	41	22	26	40
	1936	27.4	36.4	39.9	46.9	42.7	14	21	23	38	20
	1937	58.9	57.6	52.1	61.5	54.2	50	54	57	58	50
	1938	66.8	75.2	71.2	73.4	73.2	73	75	76	73	84
	1939	28.5	32.6	29.4	33.1	34.9	9	10	24	20	23
	1940	28.7	45.0	59.0	72.3	81.1	28	38	51	64	71
	1941	22.0	24.5	22.7	30.5	29.1	41	45	52	58	56
	1942	[1])									
Gens.	1935—38	47.6	52.4	51.9	58.4	55.6	40	48	45	49	49
—	1939—42	26.4	34.0	37.0	45.3	48.4	26	31	42	47	50

[1]) Kløveren meget daarlig. Erstattet med gul Lupin.

Tabel 23. Fosforsyreforsøg paa staldgødet Jord.

Udbytte i hkg pr. ha

Lundgaard 1935—42.

	Grundgødet	kg Superfosfat pr. ha					Grundgødet	kg Superfosfat pr. ha				
		200 til Rodfrugt	100 aarlig	200 aarlig	600 hvert 3. Aar	1200 hvert 6. Aar		200 til Rodfrugt	100 aarlig	200 aarlig	600 hvert 3. Aar	1200 hvert 6. Aar
Rug				**Kærne**						**Halm**		
1935	15.0	15.6	16.1	15.7	15.8	15.7	29.3	28.4	28.2	29.1	30.2	30.3
1936	11.1	11.0	11.5	10.5	10.4	10.5	39.5	39.9	40.5	39.2	39.3	40.1
1937	26.0	27.0	27.8	27.3	27.5	27.2	47.1	49.3	49.6	49.8	49.1	49.4
1938	26.3	26.7	26.7	27.7	26.6	26.2	50.8	51.3	51.0	53.4	53.1	51.8
1939	16.9	15.3	15.4	15.4	19.0	18.3	39.1	35.6	36.6	38.0	43.3	44.6
1940	24.3	24.2	25.3	25.0	24.7	24.5	37.7	36.9	39.8	39.6	39.6	39.8
1941	13.3	13.6	14.0	14.2	14.1	13.3	28.8	28.5	29.2	30.7	31.1	30.4
1942	18.6	17.9	18.9	20.7	23.3	20.5	29.2	28.4	27.7	29.9	31.8	30.1
Gens. 1935—38	19.6	20.1	20.5	20.3	20.1	19.9	41.7	42.2	42.3	42.9	42.9	42.9
— 1939—42	18.3	17.8	18.4	18.8	20.3	19.2	33.7	32.4	33.3	34.6	36.5	36.2
Havre				**Kærne**						**Halm**		
1935	21.8	22.7	21.7	22.2	23.3	21.8	30.2	29.3	30.1	30.1	31.0	31.3
1936	7.9	6.6	6.0	6.3	7.7	7.4	23.2	21.4	21.7	23.4	26.9	25.7
1937	23.0	21.2	20.5	21.4	23.7	23.3	29.9	28.2	27.2	26.9	30.9	31.3
1938	27.0	26.9	27.3	26.1	26.3	25.8	45.0	44.8	46.1	46.2	44.0	46.2
1939	5.8	5.4	5.1	5.6	5.4	5.6	18.5	18.3	18.3	20.1	19.5	19.5
1940	11.6	11.7	11.7	11.8	12.9	13.4	25.5	27.4	28.3	31.1	32.0	33.5
1941	12.1	10.3	9.3	9.4	12.1	12.1	13.6	13.7	14.1	16.0	15.9	16.8
1942	23.9	23.3	23.9	22.6	22.7	21.8	26.1	26.4	27.0	26.0	26.2	25.3
Gens. 1935—38	19.9	19.4	18.9	19.0	20.3	19.6	32.1	30.9	31.3	31.7	33.2	33.6
1939—42	13.4	12.7	12.5	12.4	13.3	13.2	20.9	21.5	21.9	23.3	23.4	23.8
Rodfrugt				**Tørstof**						**Roer eller Knolde**		
Kartofler 1935	76.7	75.9	72.5	71.2	74.2	72.1	316	313	305	302	307	306
— 1936	78.3	77.3	77.5	80.3	80.2	80.2	327	332	329	337	340	335
— 1937	101.3	103.9	101.1	103.0	100.3	103.9	417	422	417	427	408	419
— 1938	104.4	100.4	103.5	104.7	105.8	102.9	444	446	452	456	462	454
Kaalroer 1939	102.4	106.6	103.4	107.3	109.2	111.7	853	888	862	894	910	931
— 1940	121.4	120.0	117.6	118.8	124.2	125.2	993	994	968	989	1014	993
— 1941	108.3	111.1	108.5	110.6	107.5	108.9	869	891	875	876	857	873
— 1942	104.4	104.1	106.2	108.0	106.0	102.7	885	887	898	912	922	890
Gens. 1935—38	90.2	89.4	88.7	89.8	90.1	89.8	376	378	376	381	379	379
— 1939—42	109.1	110.5	108.9	111.2	111.7	112.1	900	915	901	918	926	922
Kløver-Græs				**Hø**						**pCt. Bælgplanter**		
1935	38.6	37.8	38.6	33.8	36.5	37.8	51	36	41	26	70	63
1936	38.4	37.5	37.5	37.5	37.5	40.2	37	42	33	27	31	42
1937	60.5	63.6	58.1	60.5	66.5	60.5	70	85	77	79	80	88
1938	43.6	40.5	38.8	40.5	43.3	44.5	51	68	77	71	77	66
1939	15.4	15.2	15.3	13.6	12.9	12.6	50	50	54	50	50	41
1940	43.1	41.6	41.8	43.5	42.4	38.4	82	77	77	71	66	66
1941	20.2	21.9	17.3	21.5	23.5	22.0	50	50	50	43	49	42
1942	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gens. 1935—38	45.3	44.9	43.3	43.1	46.0	45.8	52	58	57	51	65	65
— 1939—42	26.2	26.2	24.8	26.2	26.3	24.3	61	59	60	55	55	50

Tabel 24. Kaliforsøg paa staldgødet Jord.

Udbytte i hkg pr. ha.

Lundgaard 1935—42.

		Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha					Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha				
			100 til Kløver	50 aarlig	100 aarlig	300 hvert 3. Aar	600 hvert 6. Aar		100 til Kløver	50 aarlig	100 aarlig	300 hvert 3. Aar	600 hvert 6. Aar
Rug		Kærne						Halm					
	1935	15.4	15.1	15.8	15.1	15.2	15.3	28.6	28.3	28.2	27.4	26.8	28.7
	1936	10.6	10.7	10.1	10.1	10.1	10.2	38.0	39.0	37.0	37.9	37.3	37.5
	1937	25.7	26.1	26.4	26.3	26.6	26.3	46.9	47.6	48.5	49.1	47.4	50.6
	1938	26.0	25.4	27.0	26.5	27.6	28.0	53.1	51.2	51.0	50.9	52.7	54.0
	1939	17.5	16.7	15.5	15.5	15.8	16.5	37.4	36,2	32.8	33.9	35.3	35.2
	1940	26.3	26.7	26.9	26.5	26.6	26.5	34.6	34.4	35.4	37.8	38.0	37.5
	1941	13.4	13.5	13.8	13.2	14.0	13.7	28.6	29.3	29.0	29.9	31.4	32.0
	1942	15.8	19.5	20.1	21.2	22.5	24.5	23.6	27.9	29.0	30.8	34.4	33.2
Gens.	1935—38	19.4	19.3	19.8	19.5	19.9	20.0	41.7	41.5	41.2	41.3	41.1	42.7
—	1939—42	18.3	19.1	19.1	19.1	19.7	20.3	31.1	32.0	31.6	33.1	34.8	34.5
Havre		Kærne						Halm					
	1935	24.6	23.5	23.2	25.0	24.7	25.3	32.0	31.0	30.8	31.5	31.8	31.8
	1936	9.4	8.3	7.0	6.7	7.7	8.5	24.6	21.7	21.3	22.2	25.4	24.9
	1937	21.9	23.0	19.8	19 6	20.0	22.1	28.7	29.3	26.8	26.1	27.7	28.8
	1938	28.3	28.4	26.5	26.6	26.5	26.7	45.1	42.5	43.8	46.0	44.6	43.9
	1939	6.8	6.6	5.8	5.5	5.4	5.9	21.2	21.7	23.1	23.6	23.5	24.7
	1940	11.6	10.2	10.7	10.0	11.5	12.3	29.1	29.4	30.2	30.6	31.6	32.0
	1941	12.6	11.9	10.1	9.1	9.4	10.5	18.0	17.8	15.9	14.9	15.7	17.2
	1942	27.0	25.3	23.5	23.0	24.5	24.1	29.0	28.4	28.2	28.1	28.9	28.8
Gens.	1935—38	21.1	20.8	19.1	19.5	19.7	20.7	32.8	31.1	30.7	31.5	32.4	32.4
-	1939—42	14.5	13.5	12.5	11.9	12.7	13.2	24.3	24.3	24.4	24.3	24.9	25,7
Rodfrugt		Tørstof						Roer eller Knolde					
Kartofler	1935	77.9	75.7	74.3	73.4	76.5	77.7	324	318	313	308	319	324
	1936	78.3	79.6	76.4	73.6	73.6	75.4	334	338	330	330	323	336
	1937	108.5	104.5	105.3	108.1	102.3	103.9	422	413	430	439	426	422
	1938	99.7	96.2	100.1	103.7	101.8	101.2	427	423	440	456	447	445
Kaalroer	1939	107.6	111.0	108.1	108.9	109.8	112.2	889	899	883	880	905	933
	1940	120.5	120.4	115.4	116.0	117.6	123.9	1018	1013	973	978	990	1023
	1941	111.4	107.7	108.5	107.8	106.4	106.0	878	846	844	863	847	836
	1942	102.1	103.0	104.8	107.3	107.5	105.9	877	874	889	927	922	907
Kart.	1935—38	91.1	89.0	89.0	89.7	88.6	89.6	377	373	378	383	379	382
Kaalr.	1939—42	110.4	110.5	109.2	110.0	110.3	112.0	916	908	897	912	916	925
Kløver-Græs		Hø						pCt. Bælgplanter					
	1935	28.9	31.1	30.0	35.6	30.6	30.7	27	37	22	60	50	49
	1936	29.6	30.5	30.9	32.1	33.1	34.1	33	33	26	26	29	30
	1937	65.2	59.5	60.2	58.4	62.2	58.5	65	71	74	77	80	82
	1938	38.4	41.3	39.5	38.1	38.4	38.4	56	68	69	62	67	66
	1939	16.5	16.9	15.2	16.0	17.1	17.6	34	24	39	40	38	40
	1940	36.8	39.3	38.9	38.9	42.1	43.1	66	74	75	79	78	87
	1941	14.5	16.9	19.6	19.8	22.6	22.5	24	35	37	50	41	56
	1942	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gens.	1935—38	40.5	40.6	40.2	41.1	41.1	40.4	45	52	48	56	57	57
—	1939 - 42	22.6	24.4	24.6	24.9	27.3	27.7	41	44	50	56	52	61

Tabel 25. Fosforsyre- og Kaliforsøg paa ikke-staldgødet Jord.

Udbytte i hkg pr. ha.

Lundgaard 1935—42.

kg Superfosfat pr. ha	0	100	200	200	200	200	800 til Rodfr.	0	100	200	200	200	200	800 til Rodfr.
kg Kaligødning pr. ha...	100	100	0	50	100	400 til Kløver	100	100	100	0	50	100	400 til Kløver	100
Rug					**Kærne**							**Halm**		
1935	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1936	10.6	11.4	11.5	10.6	10.7	11.4	11.4	34.0	35.2	36.5	35.4	35.9	37.2	36.6
1937	25.1	26.1	27.4	26.9	26.4	26.0	26.5	43.8	44.5	44.0	47.1	47.6	46.6	47.2
1938	24.2	24.7	24.4	25.3	26.3	27.4	25.8	46.1	49.0	43.9	47.0	45.1	44.6	47.1
1939	14.9	15.9	14.2	16.5	15.9	13.1	13.9	35.1	36.1	34.7	36.4	37.5	35.2	38.7
1940	24.0	25.4	24.8	24.3	25.7	25.4	25.8	31.7	35.2	33.2	34.6	36.6	34.9	35.9
1941	12.5	13.4	11.1	12.7	13.6	13.5	13.4	26.4	28.9	19.8	26.4	28.7	28.2	28.3
1942	9.8	14.1	3.6	9.8	13.4	10.5	13.4	19.6	24.8	8.7	18.8	23.2	20.4	22.9
Gens. 1935—38	20.0	20.7	21.1	20.9	21.1	21.6	21.2	41.3	42.9	41.5	43.2	42.9	42.8	43.6
— 1939—42	15.3	17.2	13.4	15.8	17.2	15.6	16.6	28.2	31.3	24.1	29.1	31.5	29.7	31.5
Havre					**Kærne**							**Halm**		
1935	25.4	22.6	23.5	24.3	22.5	24.1	23.9	31.1	28.2	29.6	30.5	28.9	31.3	30.6
1936	7.1	7.3	5.3	5.7	5.7	5.5	7.2	19.2	19.3	14.7	17.4	20.9	16.5	25.7
1937	20.3	21.6	21.5	21.5	21.5	19.5	20.1	24.3	27.0	25.9	29.1	27.9	25.4	26.8
1938	21.4	22.2	22.9	21.5	21.1	22.6	21.4	37.7	38.1	36.2	37.6	38.6	35.4	41.2
1939	6.1	6.1	6.5	5.9	6.0	6.2	5.8	15.9	16.2	14.1	15.8	16.6	14.9	16.8
1940	9.3	9.4	9.5	9.9	9.0	11.0	11.0	22.5	23.5	21.6	26.1	28.4	25.9	28.7
1941	10.7	11.7	7.7	11.3	11.8	9.2	10.4	13.9	15.2	12.9	15.0	15.1	13.4	15.0
1942	18.9	22.7	15.4	20.9	21.2	20.4	22.9	17.7	20.4	13.7	19.1	20.8	19.3	22.0
Gens. 1935—38	18.6	18.4	18.3	18.3	17.7	17.9	18.2	28.1	28.2	26.6	28.7	29.1	27.2	31.1
— 1939—42	11.3	12.5	9.8	12.0	12.0	11.7	12.5	17.5	18.3	15.6	19.0	20.2	18.4	20.6
Rodfrugt					**Tørstof**							**Roer eller Knolde**		
Kartofler 1935	72.2	69.6	66.9	68.9	70.3	71.7	75.4	272	268	253	260	257	266	277
1936	64.8	68.4	67.2	76.8	72.5	68.6	73.6	254	267	263	298	290	281	305
1937	96.0	99.9	96.6	99.8	99.7	98.0	99.3	366	371	360	380	380	360	385
1938	83.6	82.8	65.1	84.9	94.7	93.5	97.0	358	365	276	366	397	396	406
Kaalroer 1939	74.2	80.9	73.7	79.9	82.6	79.1	84.7	583	646	564	621	651	625	684
1940	105.7	107.1	99.3	106.8	115.2	104.0	111.9	840	847	784	863	913	846	904
1941	73.3	91.5	80.4	93.8	98.1	94.0	97.2	544	683	594	693	729	697	759
1942	75.7	82.2	52.2	83.3	88.4	81.9	95.2	605	674	400	667	719	654	770
Kart. 1935 38	79.2	80.2	74.0	82.6	84.3	83.0	86.3	313	318	288	326	331	326	343
Kaalr. 1939 -42	82.2	90.4	76.4	91.0	96.1	89.8	97.3	643	713	586	711	753	706	779
Kløver-Græs					**Hø**							**pCt. Bælgplanter**		
1935	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1936	29.0	28.5	24.9	27.6	30.1	26.8	29.3	41	36	21	19	19	26	48
1937	61.6	61.2	52.8	56.4	56.7	58.4	69.5	88	87	81	80	87	82	83
1938	34.7	36.6	28.6	38.8	36.9	39.3	39.0	67	63	45	66	71	74	68
1939	16.4	16.5	13.3	13.4	13.4	16.0	13.8	43	50	34	49	48	47	43
1940	39.4	38.9	18.7	36.6	40.6	41.3	42.2	68	67	20	65	74	76	77
1941	15.3	14.2	8.1	9.2	14.4	8.5	17.9	40	49	0	16	18	17	57
1942	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gens. 1935—38	41.8	42.1	35.4	40.9	41.2	41.5	45.9	65	62	49	55	59	61	66
— 1939—42	23.7	23.2	13.4	19.7	22.8	21.9	24.6	50	55	18	43	47	47	59

Tabel 26. Fosforsyreforsøg paa staldgødet Jord,
Udbytte i hkg pr. ha.

Borris 1935—42.

		Grundgødet	kg Superfosfat pr. ha				Grundgødet	kg Superfosfat pr. ha			
			200 til Rodfr.	100 aarlig	200 aarlig	800 hvert 4. Aar		200 til Rodfr.	100 aarlig	200 aarlig	800 hvert 4. Aar
Rug					Kærne					Halm	
	1935	33.9	34.3	35.1	35.8	34.5	55.1	58.0	56.6	57.7	58.6
	1936	32.1	32.3	33.8	31.8	30.8	59.0	59.6	59.2	57.4	57.7
	1937	35.6	37.2	34.9	36.7	34.8	40.5	42.3	40.7	41.8	41.9
	1938	27.5	29.1	27.9	28.8	28.6	50.8	49.8	50.0	49.7	49.7
	1939	42.6	42.5	42.6	42.4	42.0	53.3	54.2	52.9	54.0	55.3
	1940	36.4	37.1	37.5	35.9	35.2	40.3	40.6	41.5	41.3	40.7
	1941	24.5	23.8	24.0	23.1	23.5	44.4	43.3	43.5	42.0	42.6
	1942	36.8	36.2	36.8	37.1	36.2	54.6	52.2	53.7	56.1	55.0
Gens.	1935—38	32.3	33.2	32.9	33.3	32.2	51.4	52.4	51.6	51.7	52.0
—	1939—42	35.1	34.9	35.2	34.6	34.2	48.2	47.6	47.9	48.4	48.4
Havre					Kærne					Halm	
	1935	49.2	47.7	48.3	48.8	50.2	56.9	56.9	58.6	58.3	53.9
	1936	29.5	29.7	31.2	31.6	30.0	38.0	39.6	39.0	39.7	39.0
	1937	36.0	36.3	36.3	36.1	36.8	48.0	48.0	48.5	49.5	50.2
	1938	36.0	38.5	40.3	37.6	37.7	47.1	46.4	45.7	47.6	46.8
	1939	35.9	34.6	36.3	34.9	35.4	37.7	36.7	38.6	37.7	38.0
	1940	32.6	31.7	34.2	33.5	32.1	36.2	36.6	37.1	37.0	34.8
	1941	25.9	26.4	23.8	24.2	23.6	36.9	37.1	39.7	39.7	38.2
	1942	42.3	41.5	40.1	41.8	41.0	56.9	55.2	57.2	55.8	54.1
Gens.	1935—38	37.7	38.1	39.0	38.5	38.7	47.5	47.7	48.0	48.8	47.5
—	1939—42	34.2	33.6	33.6	33.6	33.0	41.9	41.4	43.2	42.6	41.4
Rodfrugt					Tørstof i Rod					Roer	
Kaalroer	1935	66.1	67.3	68.3	65.0	63.2	683	702	701	684	666
	1936	108.6	113.3	112.2	110.0	111.4	992	1019	1013	1003	1011
	1937	95.0	94.7	98.8	97.0	98.2	833	819	867	847	840
	1938	81.3	81.6	81.3	81.9	81.2	780	792	787	789	783
Foder-	1939	129.9	128.8	127.0	125.4	127.8	773	789	773	770	776
sukker-	1940	113.2	111.5	111.0	116.9	111.2	657	652	646	675	637
roer	1941	113.3	116.6	118.2	117.1	117.5	604	619	619	615	620
	1942	86.3	88.9	92.9	89.1	88.2	522	538	564	530	527
Gens.	1935—38	87.8	89.2	90.3	88.5	88.5	822	833	842	831	825
—	1939—42	110.7	111.5	112.3	112.1	111.2	639	650	651	648	640
Kløver-Græs					Hø					pCt. Bælgplanter.	
	1935	80.6	78.1	80.6	78.9	77.4	82	82	82	82	82
	1936	39.5	38.5	37.2	36.4	36.2	16	9	18	15	12
	1937	93.1	89.4	91.9	87.8	89.4	49	44	52	52	44
	1938	60.4	61.1	60.5	60.5	61.4	39	35	38	38	29
	1939	89.5	88.5	84.2	84.5	88.5	40	37	42	37	42
	1940	70.4	72.6	73.1	69.1	65.6	54	52	52	46	45
	1941	40.8	40.6	40.5	41.4	39.3	88	88	88	88	88
	1942	101.7	103.3	103.5	103.0	104.0	70	64	61	63	72
Gens.	1935—38	68.4	66.8	67.6	65.9	66.1	47	43	48	47	42
—	1939—42	75.6	76.3	75.3	74.5	74.4	63	60	61	59	62

Tabel 27. Kaliforsøg paa staldgødet Jord.

Udbytte i hkg pr. ha.

Borris 1935—42.

	Grundgødet	kg Kalig. pr. ha: 100 til Kløver	50 aarlig	100 aarlig	400 hvert 4. Aar	Grundgødet	kg Kalig. pr. ha: 100 til Kløver	50 aarlig	100 aarlig	400 hvert 4. Aar
Rug			**Kærne**					**Halm**		
1935	31.6	32.1	33.4	33.9	33.5	54.6	56.1	57.6	59.4	59.3
1936	29.2	30.3	30.1	30.7	31.0	56.6	57.0	58.3	59.7	60.7
1937	32.0	35.1	34.7	35.1	34.9	35.9	40.0	40.2	42.0	40.5
1938	26.5	26.3	27.4	28.8	28.5	43.9	44.2	43.2	51.0	48.8
1939	38.3	40.0	41.8	41.8	41.9	47.2	49.0	52.4	53.5	55.1
1940	29.8	32.2	35.1	36.0	35.4	34.6	36.3	40.6	42.6	39.2
1941	17.0	18.9	22.8	23.5	22.7	30.4	33.0	34.5	39.1	38.5
1942	31.0	32.5	35.2	38.2	34.7	43.0	45.1	48.3	55.0	48.0
Gens. 1935—38	29.8	31.0	31.4	32.1	32.0	47.8	49.3	49.8	53.0	52.3
— 1939—42	29.0	30.9	33.7	34.9	33.7	38.8	40.9	44.0	47.6	45.2
Havre			**Kærne**					**Halm**		
1935	44.1	43.5	44.3	44.6	45.2	52.1	52.4	52.0	52.9	52.4
1936	29.5	29.5	29.5	31.3	29.8	35.3	35.9	37.1	38.4	38.0
1937	35.9	34.6	35.2	35.6	35.6	42.7	43.8	46.2	50.8	49.4
1938	37.5	37.8	39.7	39.9	39.3	45.0	45.6	47.3	47.8	47.4
1939	33.2	33.5	34.5	35.8	34.6	34.2	34.4	36.3	38.2	37.3
1940	32.4	30.8	33.0	34.8	32.8	35.5	33.8	36.2	37.8	35.5
1941	25.6	24.6	25.4	24.7	25.5	29.3	29.0	30.1	29.8	30.3
1942	41.9	43.2	42.3	43.2	42.0	49.8	52.7	54.8	56.0	52.0
Gens. 1935—38	36.8	36.4	37.2	37.9	37.5	43.8	44.4	45.7	47.5	46.8
— 1939—42	33.3	33.0	33.8	34.6	33.7	37.2	37.5	39.4	40.5	38.8
Rodfrugt			**Tørstof i Rod**					**Roer**		
Kaalroer 1935	63.3	65.9	67.2	70.0	66.0	682	697	699	750	724
1936	110.2	109.8	110.3	110.8	114.2	997	986	994	999	1026
1937	104.6	105.8	106.3	105.7	110.7	893	900	911	902	941
1938	83.3	83.2	81.7	85.0	84.1	796	795	777	806	790
Foder- 1939	123.8	125.7	122.3	128.7	125.3	753	756	741	775	779
sukker- 1940	110.5	110.2	111.5	112.6	113.0	645	641	642	664	670
roer 1941	122.2	118.6	122.2	123.2	120.1	648	618	649	653	637
1942	84.4	89.3	87.7	87.8	86.5	505	525	523	532	509
Gens. 1935—38	90.4	91.2	91.4	92.9	93.8	842	845	845	869	870
— 1939—42	110 2	111.0	110.9	113.1	111.2	638	635	639	656	649
Kløver-Græs			**Hø**					**pCt. Bælgplanter**		
1935	65.4	69.8	70.8	72.0	75.8	67	60	60	60	60
1936	31.3	38.5	39.9	43.8	44.4	6	14	14	14	21
1937	74.5	86.4	85.1	87.0	87.8	37	44	46	59	48
1938	37.9	49.9	52.9	60.8	55.2	14	46	43	44	28
1939	42.7	63.6	74.4	90.8	96.0	8	17	32	32	23
1940	43.6	60.0	61.4	67.1	78.1	18	48	57	55	48
1941	19.3	28.2	29.3	36.2	30.9	63	89	80	89	85
1942	41.7	65.0	90.7	98.9	85.3	37	32	63	68	46
Gens. 1935—38	52.3	61.2	62.2	65.9	65.8	31	41	41	44	39
— 1939—42	36.8	54.2	64.0	73.3	72.6	32	47	58	61	51

Tabel 28. Forsøg paa ikke-staldgødet Jord,
Udbytte i hkg pr. ha.

Borris 1935—42.

kg Superf. pr. ha	0	100	200	200	200	0	100	200	200	200
kg Kalig. pr. ha.	100	100	0	50	100	100	100	0	50	100
Rug				Kærne					Halm	
1935	32.0	30.4	31.0	31.4	30.7	64.4	59.9	60.5	60.9	61.2
1936	31.3	31.1	28.8	30.4	30.7	57.7	58.2	56.7	58.3	59.8
1937	34.1	33.9	29.4	33.5	33.9	39.4	39.1	34.1	37.2	38.1
1938	27.4	26.2	25.5	26.8	27.2	48.9	47.6	41.2	45.1	46.9
1939	39.9	40.0	33.6	39.2	40.0	50.5	50.4	42.0	48.6	51.7
1940	38.9	39.0	27.8	34.6	36.6	44.7	44.8	33.6	40.7	42.1
1941	23.2	23.9	12.4	20.0	23.3	42.0	40.2	23.6	33.6	39.2
1942	34.6	34.0	20.2	31.1	35.4	50.9	48.9	32.4	44.6	49.7
Gens. 1935—38	31.2	30.4	28.7	30.5	30.6	52.6	51.2	48.1	50.4	51.5
— 1939—42	34.2	34.2	23.5	31.2	33.8	47.0	46.1	32.9	41.9	45.7
Havre				Kærne					Halm	
1935	41.3	41.6	38.9	41.0	42.9	48.6	51.0	48.7	49.1	50.6
1936	28.2	27.0	24.9	25.9	28.1	34.9	33.5	30.7	31.0	33.8
1937	33.9	34.2	19.7	33.9	34.1	46.7	44.7	29.6	41.1	45.0
1938	35.2	35.6	8.2	33.2	34.8	44.6	44.8	16.8	40.6	44.0
1939	27.9	29.4	10.1	23.3	29.8	29.8	29.4	16.2	24.9	30.3
1940	33.1	31.3	20.6	29.6	32.8	33.7	33.9	26.3	30.5	32.9
1941	24.8	25.0	18.7	23.1	24.6	29.9	29.6	23.0	28.9	29.8
1942	40.7	39.9	37.7	37.8	40.2	45.9	47.1	42.6	44.1	46.0
Gens. 1935—38	34.7	34.6	22.9	33.5	35.0	43.7	43.5	31.5	40.5	43.4
— 1939—42	31.6	31.4	21.8	28.5	31.9	34.8	35.0	27.0	32.1	34.8
Rodfrugt				Tørstof i Rod					Roer	
Kaalroer 1935	55.6	54.4	52.4	49.6	53.9	588	566	560	536	557
1936	94.6	91.3	76.6	87.1	91.2	843	808	664	765	815
1937	87.6	87.9	76.6	82.3	90.0	739	735	624	697	754
1938	73.2	74.7	37.8	63.9	76.8	678	680	361	598	691
Foder- 1939	101.9	104.8	59.4	87.7	104.2	613	632	367	518	622
sukker- 1940	81.9	83.6	53.4	73.4	80.3	464	477	312	429	467
roer 1941	99.3	95.3	44.7	77.2	94.8	513	491	248	403	492
1942	65.6	64.2	29.1	59.6	68.4	380	372	160	341	387
Kaalr. 1935—38	77.8	77.1	60.9	70.7	78.0	712	697	552	649	704
Foders. 1939—42	87.2	87.0	46.7	74.5	86.9	493	493	272	423	492
Kløver-Græs				Hø					pCt. Bælgplanter.	
1935	74.4	78.6	66.7	71.2	71.5	—	—	—	—	—
1936	38.4	38.8	26.9	31.4	36.6	20	26	1	7	18
1937	91.6	98.4	62.1	76.9	92.0	45	46	21	46	40
1938	57.6	54.9	29.5	42.8	56.1	44	41	4	25	43
1939	80.5	77.8	36.0	46.2	74.0	32	36	0	11	31
1940	54.9	51.9	29.5	33.6	50.2	40	46	0	11	37
1941[1]	32.1	30.2	14.9	25.0	29.8	79	90	68	72	89
1942	82.9	75.3	24.5	37.6	75.6	57	53	0	21	60
Gens. 1935—38	65.5	67.7	46.3	55.6	64.1	36	38	9	26	34
— 1939—42	62.6	58.8	26.2	35.6	57.4	52	56	17	29	54

[1]) Omsaaet ren Kløver.

Tabel 29. Fosforsyreforsøg paa staldgødet Jord.

Udbytte i hkg pr. ha.

Tylstrup 1935—42.

	Grundgødet	kg Superfosfat pr. ha					Grundgødet	kg Superfosfat pr. ha				
		200 til Rodfrugt	100 aarlig	200 aarlig	600 hvert 3. Aar	1200 hvert 6. Aar		200 til Rodfrugt	100 aarlig	200 aarlig	600 hvert 3. Aar	1200 hvert 6. Aar
Rug				**Kærne**						**Halm**		
1935	16.5	16.9	17.5	18.0	18.5	18.0	29.4	29.6	30.3	30.5	30.6	30.0
1936	23.3	23.8	23.6	23.5	23.8	24.1	43.5	42.7	44.2	43.5	44.3	45.8
1937	31.5	30.5	31.7	31.3	30.4	30.6	50.4	53.1	49.7	50.8	51.2	51.1
1938	26.1	26.8	27.5	26.7	27.6	27.9	45.1	45.6	44.8	45.0	45.5	47.0
1939	30.6	30.9	30.7	31.2	31.4	30.7	49.5	49.9	49.7	50.6	50.7	49.7
1940	22.7	22.7	23.5	22.6	22.9	23.0	27.8	27.8	28.8	27.8	28.1	28.2
1941	18.0	17.9	19.1	18.1	17.6	18.3	24.2	24.1	25.7	24.3	23.8	24.7
1942	31.5	31.1	31.8	31.8	32.6	32.2	50.8	50.1	51.2	51.2	53.4	52.0
Gens. 1935—1938	24.4	24.5	25.1	24.9	25.1	25.2	42.1	42.8	42.3	42.5	42.9	43.5
— 1939—1942	25.7	25.7	26.3	25.9	26.1	26.1	38.1	38.0	38.9	38.5	39.0	38.7
Havre				**Kærne**						**Halm**		
1935	29.0	28.6	28.2	29.0	29.1	26.7	32.2	32.0	33.9	35.4	34.2	31.3
1936	23.0	23.6	23.4	23.1	23.8	24.0	29.6	32.0	32.7	33.0	33.8	33.6
1937	27.4	27.7	26.4	27.2	27.7	27.7	56.3	54.1	55.4	58.4	60.6	59.4
1938	19.1	18.5	20.4	19.7	19.5	19.9	27.4	26.7	29.6	29.8	29.6	29.7
1939	23.4	25.0	24.0	24.0	24.0	24.4	36.0	37.4	36.2	37.7	38.9	39.6
1940[1]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1941	16.8	17.4	17.2	17.4	17.8	17.5	13.9	14.3	14.2	14.3	14.6	14.5
1942	23.5	23.7	23.2	23.2	24.9	24.2	41.3	41.5	40.8	40.7	43.6	42.5
Gens. 1935—1938	24.6	24.6	24.6	24.8	25.0	24.6	36.4	36.2	37.9	39.2	39.6	38.5
— 1939—1942	21.2	22.0	21.5	21.5	22.2	22.0	30.4	31.1	30.4	30.9	32.4	32.2
Rodfrugt				**Tørstof i Rod eller Knolde**						**Roer el. Knolde**		
Kartofler 1935	81.4	83.4	81.6	83.2	85.4	87.9	328	336	329	335	344	354
— 1936	113.3	113.5	114.8	114.3	113.8	114.3	450	451	456	454	452	454
— 1937	87.2	88.8	88.8	88.8	91.7	90.1	333	339	339	339	350	344
— 1938	92.0	93.1	94.1	94.0	93.7	95.2	411	415	411	413	414	421
Kaalroer 1939	102.0	101.4	102.8	100.9	102.8	102.0	842	837	849	833	849	842
— 1940	134.7	135.8	135.1	136.5	134.9	134.3	1053	1062	1056	1067	1055	1050
— 1941	110.3	112.2	111.4	112.3	110.1	111.4	903	919	912	920	902	912
— 1942	105.4	106.8	106.6	105.4	106.3	105.6	897	909	907	897	905	899
Gens. 1935—1938	93.5	94.7	94.8	95.1	96.2	96.9	381	385	384	385	390	393
— 1939—1942	113.1	114.1	114.0	113.8	113.5	113.3	924	932	931	929	928	926
Kløver-Græs				**Hø**						**pCt. Bælgplanter**		
1935	54.1	52.1	54.1	51.1	57.5	55.1	36	48	38	41	33	36
1936	38.0	40.7	39.7	40.2	37.4	38.1	29	18	23	17	21	21
1937	80.5	78.6	82.2	84.7	81.3	81.1	66	66	69	63	69	64
1938	64.1	63.2	64.6	65.7	69.1	62.4	73	68	69	65	65	68
Gens. 1935—1938	59.2	58.7	60.2	60.4	61.3	59.2	51	50	50	47	47	47

[1]) Kasseret paa Grund af Tørke.

Tabel 30. Kaliforsøg paa staldgødet Jord.

Udbytte i hkg pr. ha.

Tylstrup 1935—42.

		Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha					Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha				
			100 til Kløver	50 aarlig	100 aarlig	300 hvert 3. Aar	600 hvert 6. Aar		100 til Kløver	50 aarlig	100 aarlig	300 hvert 3. Aar	600 hvert 6. Aar
Rug					Kærne						Halm		
	1935	20.2	22.7	21.6	19.7	20.6	20.0	35.5	38.4	35.3	33.4	34.6	33.0
	1936	24.0	24.4	24.9	23.8	23.2	23.9	43.1	42.6	43.6	42.4	44.7	44.0
	1937	33.5	33.6	32.9	33.9	32.8	32.6	49.8	49.0	50.4	50.9	50.5	52.2
	1938	27.4	27.4	28.8	29.3	28.5	30.6	44.0	43.1	45.3	46.3	46.9	47.1
	1939	31.9	34.0	33.8	33.9	33.7	34.1	52.6	56.1	55.8	56.1	55.8	56.3
	1940	19.6	19.8	20.4	19.6	20.2	20.2	22.5	22.6	23.3	22.5	23.1	23.2
	1941	18.6	18.2	19.1	18.7	18.8	18.5	24.4	23.9	25.2	24.6	24.8	24.4
	1942	30.1	30.6	30.7	31.5	30.7	30.7	48.8	49.8	49.9	51.2	49.9	49.8
ens.	1935—38	26.3	27.0	27.1	26.6	26.3	26.8	43.1	43.3	43.7	43.3	44.2	44.1
—	1939—42	25.1	25.7	26.0	25.9	25.9	25.9	37.1	38.1	38.6	38.6	38.4	38.4
Havre					Kærne						Halm		
	1935	28.3	27.2	27.5	28.1	28.4	28.8	33.5	33.0	33.5	35.6	34.9	33.7
	1936	21.3	21.4	21.7	22.5	22.4	21.7	24.8	25.8	27.6	29.5	29.3	28.8
	1937	31.7	32.5	29.7	29.1	30.6	30.7	56.6	57.7	58.6	62.6	58.8	56.4
	1938	18.2	17.8	18.0	18.6	18.1	18.4	25.4	24.9	25.1	26.0	25.2	25.8
	1939	23.5	22.6	23.2	24.3	25.6	24.8	38.3	36.8	37.8	39.7	41.3	40.4
	1940	18.1	18.4	18.9	18.8	18.8	18.8	20.0	20.3	20.8	20.7	20.7	20.6
	1941	20.9	21.1	20.2	20.1	20.8	21.1	18.6	18.8	18.1	18.0	18.5	18.8
	1942	22.0	22.9	24.0	25.8	26.1	26.1	33.4	34.8	36.4	39.1	39.7	39.7
ens.	1935—38	24.9	24.7	24.2	24.6	24.9	24.9	35.1	35.4	36.2	38.4	37.1	36.2
—	1939—42	21.1	21.3	21.6	22.3	22.8	22.7	27.6	27.7	28.3	29.4	30.2	29.9
Rodfrugt					Tørstof i Rod el. Knolde						Rod el. Knolde		
lartofler	1935	81.7	83.2	84.1	85.3	85.0	85.4	325	337	343	347	340	344
· —	1936	114.4	116.0	114.4	114.6	112.2	120.6	456	447	457	454	457	461
· —	1937	85.4	87.0	86.0	88.3	88.6	90.7	323	329	325	334	335	343
· —	1938[1]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
laalroer	1939	101.2	99.4	100.0	100.5	99.1	98.6	910	894	899	904	891	887
· —	1940	138.5	139.6	137.8	138.7	137.8	138.6	1098	1107	1093	1100	1093	1099
· —	1941	111.7	110.5	110.8	112.2	113.9	110.7	899	890	892	903	917	891
· —	1942	98.1	96.2	95.5	94.2	98.0	97.6	837	821	815	804	836	833
ens.	1935—38	93.8	95.4	94.8	96.1	95.3	98.9	368	371	375	378	377	383
—	1939—42	112.4	111.4	111.0	111.4	112.2	111.4	936	930	925	928	934	928
Kløver-Græs					Hø						pCt. Bælgplanter		
	1935	50.4	50.1	47.1	51.5	52.6	52.5	25	22	22	36	28	33
	1936	34.2	35.6	36.0	36.3	38.6	37.2	15	18	23	20	25	28
	1937	77.4	80.2	82.7	82.0	82.7	77.4	64	63	65	72	65	63
	1938	54.1	61.1	65.0	67.9	67.9	65.6	45	46	58	59	68	59
	1939	58.0	60.1	58.0	65.6	66.9	62.9	28	30	34	39	33	32
	1940	53.8	56.0	59.9	59.4	61.7	67.7	31	43	40	44	46	47
	1941	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1942	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ens.	1935—38	54.0	56.8	57.7	59.6	60.5	58.2	37	37	42	47	47	46
—	1939—40	55.9	58.1	59.0	62.5	64.3	65.3	30	37	37	42	40	35

[1]) Kasseret paa Grund af Sandflugt.

Tabel 31. Fosforsyre- og Kaliforsøg paa ikke-staldgødet Jord.

Udbytte i hkg pr. ha.

Tylstrup 1935—42.

kg Superfosfat pr. ha	0	100	200	200	200	200	800 til Rodfr.	0	100	200	200	200	200	800 til Rodfr.
kg Kaligødning pr. ha	100	100	0	50	100	400 til Kløver	100	100	100	0	50	100	400 til Kløver	100
Rug				**Kærne**							**Halm**			
1935	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1936	8.5	8.5	9.6	9.8	9.3	9.4	9.1	20.5	19.9	21.6	22.0	20.5	20.3	20.1
1937	30.5	29.9	30.4	31.3	30.9	31.5	30.4	47.7	46.5	45.7	49.3	47.3	47.2	46.8
1938	26.4	26.0	26.0	26.0	25.6	25.3	26.6	42.3	42.5	42.3	42.9	41.3	40.5	41.1
1939	28.4	27.3	25.4	27.3	28.6	27.9	29.2	46.1	43.5	40.9	44.7	44.5	44.8	46.9
1940	19.2	19.2	19.4	20.0	20.4	20.5	19.7	22.6	21.7	20.5	22.2	22.6	22.4	21.6
1941	16.6	16.8	16.4	17.4	17.1	16.5	16.7	23.0	22.4	21.5	22.7	23.3	21.8	21.7
1942	29.9	29.7	25.2	29.8	30.2	30.4	30.6	47.0	46.0	38.5	44.8	44.4	45.4	46.7
Gens. 1935—38	21.8	21.5	22.0	22.4	21.9	22.1	22.0	36.8	36.3	36.5	38.1	36.4	36.0	36.0
— 1939—42	23.5	23.3	21.6	23.6	24.1	23.8	24.1	34.7	33.4	30.4	33.6	33.7	33.6	34.2
Havre				**Kærne**							**Halm**			
1935	26.9	28.1	28.9	30.1	29.0	28.8	29.6	29.2	27.5	28.2	29.0	28.6	28.8	30.0
1936	18.7	18.1	17.6	17.8	17.7	17.9	17.9	24.3	25.1	23.3	25.0	24.0	23.4	22.3
1937	25.6	24.2	25.6	24.6	25.8	27.5	27.3	41.7	39.4	36.1	40.6	44.6	39.9	46.1
1938	20.4	20.0	20.4	20.4	20.8	20.2	20.7	27.1	25.6	25.6	27.1	27.6	24.2	27.6
1939	24.1	24.3	24.2	26.0	25.7	25.0	24.5	27.2	27.4	25.2	27.0	29.0	26.1	27.7
1940	16.0	15.9	15.3	16.6	16.0	15.0	15.3	16.5	17.1	16.4	16.0	16.7	16.4	17.7
1941	14.8	15.4	8.9	15.1	16.2	16.4	17.2	12.0	11.9	7.5	11.3	13.0	13.3	13.2
1942	20.6	20.5	21.0	21.3	20.5	20.7	20.4	21.6	22.9	17.7	20.4	22.5	19.2	22.0
Gens. 1935—38	22.9	22.6	23.1	23.2	23.3	23.6	23.9	30.6	29.4	28.3	30.4	31.2	29.1	31.5
— 1939—42	18.9	19.0	17.4	19.8	19.6	19.3	19.4	19.3	19.8	16.7	18.7	20.3	18.8	20.2
Rodfrugt				**Tørstof**							**Roer eller Knolde**			
Kartofler 1935	87.6	89.6	87.3	91.1	87.3	89.9	88.9	344	352	343	358	343	353	349
— 1936	87.1	92.0	91.8	100.4	101.5	99.1	109.3	335	353	356	377	380	371	405
— 1937	77.1	73.9	72.4	72.2	70.9	69.2	73.8	291	280	270	275	273	261	278
— 1938	85.1	84.3	77.4	87.0	88.2	88.6	88.1	348	344	300	350	351	352	359
Kaalroer 1939	47.8	47.5	47.1	50.8	49.0	48.4	51.3	444	433	430	464	448	449	477
— 1940	92.5	99.3	84.1	97.1	103.3	101.3	106.9	741	786	654	779	826	801	857
— 1941	76.9	77.8	75.6	79.6	80.6	82.5	84.1	569	569	555	582	583	589	609
— 1942	90.3	90.4	73.7	84.0	89.4	89.0	93.8	717	711	572	666	731	718	755
Gens. 1935—38	84.2	85.0	82.2	87.7	87.0	86.7	90.0	330	332	317	340	337	334	348
— 1939—42	76.9	78.8	70.1	77.9	80.6	80.3	84.0	618	625	553	623	647	639	675
Kløver-Græs				**Hø**							**pCt. Bælgplanter**			
1935	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1936	32.4	32.6	31.5	35.1	33.8	33.9	32.7	19	25	14	23	20	24	23
1937	73.0	73.9	74.1	72.0	75.5	72.8	68.2	81	85	76	77	74	72	83
1938	36.1	36.6	18.5	35.3	46.1	36.3	46.1	54	41	11	39	53	40	57
1939	47.3	47.4	38.3	46.8	48.3	47.0	47.5	34	32	32	40	33	35	33
1940	40.3	39.3	19.7	31.3	35.9	32.5	39.9	44	43	9	20	41	23	52
1941	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1942	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gens. 1935—38	47.2	47.7	41.4	47.5	51.8	47.7	49.0	51	50	34	46	49	45	54
— 1939—40	43.8	43.4	29.0	39.1	42.1	39.8	43.7	39	38	21	30	36	29	43

Tabel 32. Fosforsyreforsøg paa staldgødet Jord.

Udbytte i hkg pr. ha.

Lyngby 1935—42.

	Grundgødet	kg Sup. pr. ha				Grundgødet	kg Sup. pr. ha			
		200 til Rodfrugt	100 aarlig	200 aarlig	800 hvert 4. Aar		200 til Rodfrugt	100 aarlig	200 aarlig	800 hvert 4. Aar
Hvede			**Kærne**					**Halm**		
1937	27.5	25.4	28.2	29.3	28.1	49.6	47.8	53.6	53.6	52.6
1938	38.8	37.2	38.5	40.6	39.6	62.8	61.2	63.1	65.0	64.7
1939	35.6	34.0	35.7	35.9	36.8	44.5	42.4	44.4	44.7	46.5
1940	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rug 1941	31.7	31.2	32.8	32.1	32.4	49.9	48.9	51.5	50.3	50.8
1942	32.9	33.3	33.9	33.6	33.7	60.2	61.1	62.2	61.6	61.7
Gens. 1937—38	33.2	31.3	33.4	35.0	33.9	56.2	54.5	58.4	59.3	58.7
Gens. 1939—42	33.4	32.8	34.1	33.9	34.3	51.5	50.8	52.7	52.2	53.0
Byg			**Kærne**					**Halm**		
1935	44.0	44.5	42.8	44.1	45.2	44.1	45.1	44.8	45.9	48.1
1936	36.3	34.5	35.7	38.0	38.2	30.4	32.3	32.0	33.9	33.9
1937	38.2	37.6	38.5	38.7	39.2	36.2	36.4	36.6	39.0	37.0
1938	43.8	44.3	44.0	46.1	44.6	42.1	41.3	41.4	41.4	41.4
1939	38.7	39.2	41.3	41.7	40.7	32.9	33.3	35.0	35.4	34.6
1940	35.8	35.6	36.0	38.5	38.7	35.7	34.8	35.3	36.0	35.8
1941	34.9	35.3	35.0	36.0	35.2	26.6	26.9	26.6	27.4	26.7
1942	47.2	47.1	46.7	46.0	46.0	54.2	54.3	55.2	54.5	52.1
Gens. 1935—38	40.6	40.2	40.3	41.7	41.8	38.2	38.8	38.7	40.1	40.1
Gens. 1939—42	39.2	39.3	39.8	40.6	40.2	37.4	37.3	38.0	38.3	37.3
Runkelroer			**Tørstof**					**Roer**		
1935	112.3	113.0	113.3	114.3	116.0	962	977	983	1001	1035
1936	108.9	111.4	112.3	113.2	113.3	864	881	875	896	911
1937	112.5	111.0	108.9	112.8	110.5	840	819	810	829	817
1938	104.8	102.0	106.1	108.6	104.5	784	765	809	831	798
1939	98.8	99.8	98.3	97.8	97.8	722	748	731	739	748
1940	94.0	101.6	100.5	105.8	103.4	703	748	734	798	767
1941	119.6	119.3	119.5	121.0	124.4	880	886	874	900	903
1942	85.9	87.1	86.2	85.0	88.8	669	677	671	661	686
Gens. 1935—38	109.6	109.4	110.2	112.2	111.1	863	861	869	889	890
Gens. 1939—42	99.6	102.0	101.1	102.4	103.6	744	765	753	775	776
Kløver-Græs			**Hø**					**pCt. Bælgplanter**		
Rødkløver 1936	127.8	122.0	133.5	135.1	131.5	64	71	74	72	78
— 1937	96.4	94.7	95.6	95.3	97.5	60	70	65	64	59
— 1938	78.2	81.3	76.1	79.1	79.3	—	—	—	—	—
— 1939	62.1	65.1	63.6	67.6	66.7	—	—	—	—	—
— 1940	43.6	44.0	45.2	46.0	46.2	—	—	—	—	—
Sneglebælg 1941	27.4	25.1	29.3	28.7	27.6	—	—	—	—	—
— 1942	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabel 33. Kaliforsøg paa staldgødet Jord.

Udbytte i hkg pr. ha.

Lyngby 1935—42.

		Grundgødet	kg Kalig. pr. ha.				Grundgødet	kg Kalig. pr. ha.			
			100 til Kløver	50 aarlig	100 aarlig	400 hvert 4. Aar		100 til Kløver	50 aarlig	100 aarlig	400 hvert 4. Aar
		Hvede			Kærne			Halm			
	1937	7.8	9.6	19.7	28.5	27.7	24.1	28.2	39.7	50.5	51.1
	1938	37.2	41.1	42.0	42.7	43.3	62.0	65.9	64.5	68.7	68.8
	1939	29.0	28.9	32.6	33.4	34.0	32.6	36.8	40.1	46.7	44.2
	1940	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rug	1941	31.7	31.6	31.8	33.9	34.2	53.9	52.7	51.5	57.3	62.6
	1942	33.1	34.0	34.3	33.9	33.9	56.7	58.6	59.2	60.1	61.7
Gens.	1937—38	22.5	25.4	30.9	35.6	35.5	43.1	47.1	52.1	59.6	60.0
—	1939—42	31.3	31.5	32.9	33.7	34.0	47.7	49.4	50.3	54.7	56.2
		Byg			Kærne			Halm			
	1935	47.0	46.5	46.6	46.2	47.8	43.2	43.1	44.5	47.3	49.5
	1936	33.5	34.4	34.9	34.8	34.8	29.7	29.6	31.4	33.4	32.4
	1937	33.8	31.8	34.9	37.7	34.2	33.3	32.3	33.6	36.0	33.6
	1938	46.9	47.0	47.3	50.1	46.5	42.5	42.9	43.7	47.0	43.3
	1939	40.3	40.2	40.1	40.7	42.0	38.0	37.9	37.7	38.4	39.5
	1940	36.8	36.4	35.3	34.6	34.8	30.6	30.3	29.5	29.8	30.0
	1941	32.4	32.0	32.4	32.9	32.3	24.5	24.3	24.5	24.9	24.4
	1942	47.8	48.3	48.1	48.4	48.3	49.9	51.7	54.7	56.7	53.5
Gens.	1935—38	40.3	39.9	40.9	42.2	40.8	37.2	37.0	38.3	40.9	39.7
—	1939—42	39.3	39.2	39.0	39.2	39.5	35.8	36.1	36.6	37.5	36.9
		Runkelroer			Tørstof			Roer			
	1935	114.4	113.7	114.7	115.7	119.6	1013	1004	1017	1030	1081
	1936	98.4	99.7	101.6	108.8	105.5	766	761	783	845	822
	1937	109.4	110.5	113.0	116.0	115.7	804	828	842	893	867
	1938	55.0	56.5	66.3	70.7	62.2	438	443	492	531	485
	1939	93.5	93.2	96.5	102.0	103.6	724	703	736	778	790
	1940	100.9	102.7	100.9	102.1	102.1	731	722	732	740	737
	1941	123.9	125.3	128.0	130.4	133.4	919	906	953	997	984
	1942	81.5	89.0	85.3	83.2	85.4	635	678	653	652	680
Gens.	1935—38	94.3	95.1	98.9	102.8	100.8	755	759	784	825	814
—	1939—42	100.0	102.6	102.7	104.4	106.1	752	752	769	792	798
		Kløver-Græs			Hø			pCt. Bælgplanter			
Rødkløver	1936	106.6	119.4	124.8	138.1	144.1	60	70	71	77	67
—	1937	83.2	86.4	91.9	96.8	92 8	44	50	61	59	54
—	1938	62.9	73.5	74.5	86.7	76.5	—	—	—	—	—
—	1939	47.3	46.9	57.4	63.3	61.5	—	—	—	—	—
—	1940	41.4	41.8	46.6	55.9	57.1	—	—	—	—	—
Sneglebælg	1941	37.2	35.2	35.1	36.2	34.5	—	—	—	—	—

Tabel 34.

Fosforsyre- og Kaliforsøg paa ikke-staldgødet Jord.

Udbytte i hkg pr. ha.

Lyngby 1935—42.

kg Superfosfat pr. ha	0	100	200	200	200	0	100	200	200	200
kg Kaligødning pr. ha	100	100	0	50	100	100	100	0	50	100
	Hvede			Kærne					Halm	
1935	23.5	23.1	24.4	25.2	23.5	49.2	48.7	47.5	50.8	50.5
1936	24.8	24.4	20.2	20.9	23.7	37.8	37.7	32.5	34.8	37.9
1937	21.3	21.8	6.1	13.7	20.8	44.5	44.8	22.5	37.0	45.0
1938	39.6	39.4	31.1	34.2	38.1	63.7	61.6	54.2	54.2	59.5
1939	31.8	30.4	23.2	31.9	32.3	37.6	35.3	28.2	37.5	39.5
1940	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rug 1941	29.4	29.4	24 8	27.7	28.4	44.1	44.2	38.6	40.8	43.8
1942	33.5	34.4	32.2	33.1	35.0	62.3	62.4	56.2	59.0	61.3
Gens. 1935—38	27.3	27.2	20.5	23.5	26.5	48.8	48.2	39.2	44.2	48.2
— 1939—42	31.6	31.4	26.7	30.9	31.9	48.0	47.3	41.0	45.8	48.2
	Byg			Kærne					Halm	
1935	39.0	38.1	37.5	38.5	39.3	41.2	38.4	35.0	38.5	40.0
1936	34.8	33.8	33.3	32.6	34.5	29.9	30.1	27.1	28.5	29.7
1937	32.2	32.3	26.2	34.3	33.3	30.0	30.3	27.2	28.7	33.0
1938	40.6	40.1	37.1	39.0	38.9	37.8	36.8	33.8	34.1	37.5
1939	32.9	33.8	25.6	31.9	34.0	27.3	28.1	21.2	26.6	28.2
1940	37.2	35.9	34.1	35.9	36.6	30.6	29.8	30.3	29.4	31.0
1941	30.5	30.7	25.7	32.2	31.3	22.0	22.4	20.4	23.6	23.0
1942	44.3	43.4	38.9	41.2	42.7	46.4	49.2	38.9	44.4	47.6
Gens. 1935—38	36.7	36.1	33.5	36.1	36.5	34.7	33.9	30.8	32.5	35.1
— 1939—42	36.2	36.0	31.1	35.3	36.2	31.6	32.4	27.7	31.0	32.5
	Runkelroer			Tørstof					Roer	
1935	101.2	98.9	102.9	98.8	101.7	826	814	850	808	868
1936	81.9	83.5	80.5	85.7	90.5	613	635	570	640	690
1937	89.3	88.0	74.5	80.0	93.1	649	644	532	565	679
1938	80.4	79.4	55.1	74.0	77.5	608	594	407	549	589
1939	86.8	86.1	73.4	75.2	83.6	652	648	520	560	632
1940	67.5	68.8	49.7	71.0	74.6	474	493	343	491	525
1941	81.5	83.0	56.3	67.3	80.6	587	604	403	490	590
1942	64.9	65.8	28.4	55.1	66.3	461	468	184	390	480
Gens. 1935—38	88.2	87.5	78.3	84.6	90.7	674	672	690	641	707
— 1939—42	75.2	75.9	52.0	67.2	76.3	544	553	363	483	557
	Kløver-Græs			Hø			pCt.	Bælgplanter		
Rødkløver 1935	81.5	79.9	66.4	73.5	79.4	60	66	52	59	59
— 1936	111.8	107.6	79.6	97.4	102.4	45	53	27	38	39
— 1937	87.1	88.2	80.9	88.1	94.5	62	61	46	47	55
— 1938	65.4	64.5	37.3	57.6	71.6	—	—	—	—	—
— 1939	47.8	48.4	24.7	35.6	46.2	49	41	6	32	43
— 1940	30.9	29.4	23.6	24.6	30.9	—	—	—	—	—
Sneglebælg 1941	29.9	31.3	26.4	24.7	26.2	14	25	8	11	15

Tabel 35. Fosforsyreforsøg paa staldgødet Jord.

Udbytte i hkg pr. ha.

Højer 1935—42.

	Grundgødet	kg Superfosfat pr. ha				Grundgødet	kg Superfosfat pr. ha			
		200 til Rodfrugt	100 aarlig	200 aarlig	800 hvert 4. Aar		200 til Rodfrugt	100 aarlig	200 aarlig	800 hvert 4. Aar
Hvede		Kærne					Halm			
1939	53.2	53.6	53.9	53.9	55.4	70.9	70.7	71.0	71.3	73.7
1940	41.2	42.2	41.9	41.3	40.5	67.8	73.4	71.9	75.5	71.2
1941	36.8	36.7	37.8	38.5	37.4	55.5	56.1	55.0	57.6	59.3
1942	35.8	36.4	34.6	37.0	34.5	68.6	67.7	70.4	71.3	70.8
Byg		Kærne					Halm			
1937	34.6	32.6	33.0	33.4	34.3	47.1	48.8	48.1	48.3	47.4
1938	36.1	36.0	37.1	39.2	37.6	53.4	52.9	55.1	54.8	55.8
1939	24.7	25.0	26.1	26.3	25.6	35.4	36.6	37.9	39.8	40.5
1940	49.3	50.8	51.4	50.0	50.7	40.2	42.0	44.4	44.3	43.9
1941	44.7	43.2	42.6	44.3	44.6	40.0	40.0	39.4	40.1	41.3
1942	43.0	44.3	44.9	44.5	44.3	60.8	60.4	60.1	61.4	61.0
Runkelroer		Tørstof					Roer			
1936	121.1	122.1	122.9	126.1	125.9	1014	1023	1018	1029	1035
1937	144.6	138.3	141.6	144.1	132.6	1162	1146	1176	1162	1116
1938	93.7	93.5	94.5	93.1	89.8	1019	1019	1025	1008	988
1939	134.6	133.2	125.2	134.8	129.3	1073	1101	1073	1111	1098
1940	137 4	145.1	144.8	150.5	149.4	941	994	992	1031	1023
1941	125.6	135.9	134.0	134.5	127.8	944	992	957	989	968
1942	96.0	97.5	99.6	100.2	100.0	766	769	799	779	781
Kløver-Græs		Hø					pCt. Bælgplanter			
1938	138.5	133.3	131.6	132.7	134.5	56	49	40	40	43
1939	111.9	107 4	111.1	107.3	108.8	37	30	36	35	36
1941	96.5	96.8	104.8	99.8	97.2	31	22	27	28	18

Tabel 36. Kaliforsøg paa staldgødet Jord,

Udbytte i hkg pr. ha.

Højer 1935—42.

	Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha				Grundgødet	kg Kaligødning pr. ha			
		100 til Kløver	50 aarlig	100 aarlig	400 hvert 4. Aar		100 til Kløver	50 aarlig	100 aarlig	400 hvert 4. Aar
Hvede		Kærne					Halm			
1939	52.9	51.8	52.4	52.5	51.8	69.0	69.2	70.7	69.7	71.0
1940	44.2	45.9	44.4	43.1	42.8	69.3	69.4	71.8	71.3	68.6
1941	39.3	39.6	37.6	38.2	38.4	59.2	61.0	59.4	58.8	58.9
1942	33.5	36.1	36.2	34.3	34.3	68.8	70.7	69.7	68.6	69.5
Byg		Kærne					Halm			
1937	37.5	35.2	33.9	34.5	34.8	45.4	45.9	46.6	46.6	44.8
1938	39.8	40.3	40.4	40.5	40.4	51.5	54.0	53.3	53.2	52.4
1939	24.5	25.3	25.1	25.0	23.4	35.9	32.7	33.5	35.1	37.9
1940	49.7	49.9	50.1	50.2	49.4	46.4	45.3	45.7	45.6	45.5
1941	45.9	46.8	45.8	45.4	45.2	42.1	42.4	42.2	42.3	42.2
1942	46.0	47.7	48.1	47.8	47.5	62.6	60.6	62.0	64.1	62.6
Runkelroer		Tørstof					Roer			
1936	111.2	114.8	116.5	116.1	118.6	925	967	969	976	984
1937	140.9	143.5	152.7	143.0	140.9	1157	1173	1215	1172	1147
1938	90.7	93.4	93.5	95.6	94.0	1007	1034	1034	1039	998
1939	129.3	135.6	132.1	134.2	129.8	1134	1166	1133	1172	1156
1940	160.3	148.7	158.7	159.9	149.2	1034	1040	1051	1059	1058
1941	130.4	134.0	136.7	134.5	135.4	952	978	998	982	988
1942	104.3	105.6	105.6	105.6	103.0	804	804	805	805	795
Kløver-Græs		Hø					pCt. Bælgplanter			
1938	140.2	142.4	143.8	141.9	138.2	43	40	48	44	47
1939	121.0	126.1	125.5	119.5	120.9	40	37	37	34	32
1941	108.4	108.6	103.4	101.1	103.5	37	36	35	34	38

Tabel 37.

Fosforsyre- og Kaliforsøg paa ikke-staldgødet Jord,

Udbytte i hkg pr. ha.

Højer 1935—42.

kg Superfosfat pr. ha	0	100	200	200	200	0	100	200	200	200
kg Kaligødning pr. ha	100	100	0	50	100	100	100	0	50	100
Hvede				Kærne					Halm	
1939	57.5	54.9	57.9	58.2	57.8	76.7	75.3	75.1	78.4	80.3
1940	40.2	41.9	42.0	41.7	40.9	69.7	73.4	73.0	73.8	73.8
1941	39.0	38.4	39.5	38.9	37.9	58.0	63.7	58.1	57.2	55.5
1942	35.7	35.3	37.2	36.0	34.3	64.8	65.8	68.4	69.6	69.8
Byg				Kærne					Halm	
1937	35.3	33.1	34.9	35.0	32.4	46.6	44.1	40.5	44.3	43.5
1938	36.2	37.5	36.8	36.7	37.1	47.3	48.7	46.7	47.4	50.3
1939	27.0	27.2	27.3	27.2	26.9	36.1	36.2	34.9	33.8	34.4
1940	50.4	50.7	50.1	50.3	51.4	38.5	39.4	38.8	38.0	38.7
1941	42.2	43.4	47.9	45.5	44.8	42.5	42.2	40.7	43.4	44.4
1942	40.3	43.9	41.6	41.8	42.1	59.9	60.2	58.9	57.5	59.9
Runkelroer				Tørstof					Roer	
1936	117.5	120.3	120.8	119.5	121.1	972	962	979	969	992
1937	136.2	139.8	133.6	135.2	138.4	1132	1111	1099	1087	1144
1938	93.3	95.7	92.7	96.5	95.0	1019	1021	1000	1009	1049
1939	133.3	134.8	134.5	134.1	133.2	1060	1077	1096	1084	1080
1940	125.5	129.1	128.1	143.8	142.8	903	922	949	952	946
1941	112.1	116.0	111.6	116.6	120.5	818	853	839	851	831
1942	91.3	94.8	86.2	94.2	93.8	765	791	735	776	782
Kløver-Græs				Hø				pCt.	Bælgplanter	
1938	138.6	134.4	140.6	144.1	136.1	49	49	50	45	48
1939	109.6	119.9	121.2	114.4	114.6	37	36	35	34	34
1941	88.0	91.8	94.5	96.5	91.2	30	29	40	39	26

INDHOLD

af

50. Binds 2. Hæfte.

Udsendt Marts 1946.

Side

Undersøgelser og Iagttagelser over Tobaksviroser i Danmark. Af Henning P. Hansen 191

Fosforsyre- og Kaliforsøg ved Statens Forsøgsstationer 1927—1942. Ved Karsten Iversen. 392. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 299

NIELSEN & LYDICHE (M. SIMMELKIÆR)
KØBENHAVN